Das Oligocän von Mittweida mit besonderer berücksichti... seiner flora ...

Richard Beck

Geology R. R.
D554.321 B388

Columbia University
in the City of New York

LIBRARY

Digitized by Google

Z. 98

Das

Oligocän von Mittweida

mit besonderer Berücksichtigung seiner Flora.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

philosophischen Facultät der Universität

Leipzig

vorgelegt von

Richard Beck
aus Leipzig.

geology R. 1
D 554.321

Mit 2 lithographischen Tafeln.

Berlin 1883.
Druck von J. F. Starcke.

Digitized by Google

geol.

D
554.321
B388

Digitized by Google

I. Geologischer Theil.

1. Allgemeine geologische Verhältnisse.

Die Braunkohlenablagerung von Mittweida gehört dem Plateau des sächsischen Mittelgebirges an und nimmt hier, ohne sich topographisch von dem umgebenden, von Diluvialgebilden überzogenem Areale irgend wie abzuheben, ein Niveau von durchschnittlich 300 m über dem Ostseespiegel ein. Die Stadt Mittweida liegt an ihrem östlichen Rande. Von dort aus erstreckt sich die nach ihr benannte oligocäne Alagerung westlich bis nach Königshain, südwestlich bis Röllingshain, südlich bis in den Ottendorfer Wald, also bis in die Gegend von Oberlichtenau. Wenn man von den Unterbrechungen durch postoligocäne Thalerosion absieht, welche das Gebiet vielfach durchfurchen oder randlich ausschneiden, so wird das Mittweidaer Oligocän-Revier ein Areal von etwa 60 □km einnehmen.

Die allgemeinen geologischen Verhältnisse des Mittweidaer Tertiärgebietes sind schon durch die Arbeiten der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung bekannt geworden, deren Resultate in dem Kartenblatte Mittweida No. 77 der geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, sowie in den zugehörigen Erläuterungen niedergelegt sind. Wie sich bereits hieraus ergiebt, wird der Untergrund des dortigen Oligocäns theils von Gesteinen der Granulitformation, und zwar in der Hauptsache von Granuliten und Cordieritgneissen, theils vom Mittweidaer Granitit gebildet, welcher jene in Form mächtiger Gänge durchsetzt. Hierzu gesellen sich als Grundgebirge der südlichsten Ausläufer dieses Tertiärgebietes bei Ottendorf die Gneiss-Glimmerschiefer und Muscovitschiefer, welche dort die Granulitformation überlagern. Sind auch diese Gesteine nirgends im directen Liegenden des Braunkohlenflötzes durch

Bergbau oder Bohrversuche erreicht worden, so umranden sie doch nicht nur das gesammte Tertiärgebiet, sondern sind auch innerhalb dessen Peripherie durch Erosionsfurchen hier und da, wenn auch sporadisch, angeschnitten worden; so durch das Thal von Altmittweida Biotit-Granulite und Granitit, durch das Ottendorfer Thal Granulite, Gneiss-Glimmerschiefer und Muscovitschiefer, durch das Frankenauer Thal Granit und Granulit. In ihrer Gesammtheit, als einheitlicher Schichtencomplex aufgefasst, bilden die Oligocän-Ablagerungen von Mittweida keine Mulde, füllen also keine Einsenkung des granulitischen Plateaus aus, sondern stellen vielmehr eine durch Erosion tief ausgezackte Decke auf der flach undulirten Oberfläche der Granulite und Granite dar. Da diese letztere eine sanft gegen NW. gerichtete Neigung besitzt, so gilt Gleiches von ihrer Oligocän-Decke. Deshalb liegt die Auflagerungsfläche der letzteren nahe deren südlichem Rande, bei Ottendorf und Oberlichtenau in 320 m Meereshöhe, in der Mitte des Tertiärgebietes in etwa 300 und in dessen nordwestlichem Rande bei Königshain und Wiederau nur noch in ungefähr 270 m Höhe über dem Ostseespiegel, senkt sich also auf 12—13 km in's Gesammt um wenigstens 50 m nach NW.

Aus dem Niveau des Untergrundes, also der Auflagerungsfläche und der Meereshöhen, welche die Oberfläche der Mittweidaer Tertiärgebilde überhaupt erreicht, lässt sich die Mächtigkeit der letzteren annähernd berechnen. Danach erreicht dieselbe in der Gegend zwischen Ottendorf und Röllingshain und zwischen hier und Frankenau etwa 40—45 m. Diese Zahl repräsentirt jedoch das Maximum der Mächtigkeit, welche naturgemäss nach den Rändern zu abnimmt und auch in der Mitte des Oligocän-Gebietes durch aufsteigende Buckel des Untergrundes, z. B. des Serpentins der Bocke und des Granulits am oberen Ende von Königshain beträchtlich verringert werden kann.

Ueberlagert wird das Oligocän vom Diluvium, und zwar von Kiesen und Sanden, sowie von einem Lehm, welcher sich vielfach durch die Führung nordischer Geschiebe und von Feuersteinen als echter Geschiebelehm kennzeichnet. Bei der Ablagerung des letzteren sind die Braunkohlenschichten an vielen Stellen in Mitleidenschaft gezogen worden, indem sie und die zugehörigen Thone im Hangenden derselben, namentlich in der Gegend zwischen Frankenau und Altmittweida vielfach Störungen erlitten, wie sie H. Credner aus vielen anderen sächsischen Braunkohlengebieten geschildert hat. [1]) Diese bereits

[1]) H. Credner, Ueber Schichtenstörungen im Untergrunde des Geschiebelehms, diese Zeitschrift 1880.

Digitized by Google

auch im Text der Section kurz erwähnten Schichtenstörungen waren im Sommer 1881 in ausserordentlicher Deutlichkeit an einer Wand am Nordrande von Möhler's Grube zu beobachten. Hier waren grosse Massen erdiger, mit viel bituminösem Holz vermischter Braunkohle vom Flötz abgequetscht und in den Geschiebelehm hineingezogen worden, so dass sie innerhalb des letzteren über 4 m lange, flammige Schmitze bildeten. Da die erdige Kohle in Folge ihres geringen Widerstandes dem Zuge leichter zu folgen vermochte, als die darin steckenden zahlreichen Holzstücke, so besteht die dünnste Stelle einer solchen abgepressten Kohlenmasse fast nur aus Scheiten des bituminösen Holzes, welche hier sich stauten und fest aneinander gepresst wurden, während die sie umgebende erdige Braunkohle zwischen ihnen ausgequetscht wurde. An anderen Stellen der Wände dieser Grube zeigt sich, dass der hangende Thon tief in die Klüfte des Braunkohlenflötzes hineingepresst worden ist, so dass er dieses jetzt gangähnlich durchsetzt. Auch sind die ursprünglich horizontalen Schichten des Flötzes von Frankenau oft wellenförmig zusammengeschoben worden. Diese Stauchungen machen sich selbst noch bis in das untere Niveau des Flötzes, bis in die Blätterkohle hinein, bemerklich.

2. Geologische Zusammensetzung des Mittweidaer Oligocäns.

Das Gesteinsmaterial des Mittweidaer Oligocäns besteht, wie in anderen Oligocängebieten, vorwaltend aus Kiesen und Sanden, zu denen sich Thone und Braunkohlen gesellen.[1])

Die Kiese bestehen aus wohlgerundeten Geröllen von vorwiegend Quarz, sowie von Kieselschiefer. Die Sande sind weisse oder gelbliche Quarzsande. Durch Beimengung eines thonigen Bindemittels gehen die feineren Quarzsande an manchen Orten in sandigen Thon über, oder das umgekehrte Verhältniss hat statt. Häufig finden sich Klumpen oder kuchenförmige Massen von Sand oder Kies, deren einzelne Körner oder Gerölle durch ein kieselig-thoniges, meist stark eisenschüssiges Bindemittel zu einem festen Sandstein oder Conglomerate verkittet sind, wodurch Knollensteinen ähnliche Gebilde erzeugt werden. In der Kiesgrube am Südende der Bocke (bei 315,3 der Karte), sowie in der Grube weiter nördlich von dieser, lässt sich deutlich beobachten, dass diese Massen an Ort und Stelle entstehen, indem sie ganz dieselbe Schichtung und dieselbe Aufeinanderfolge von verschieden gefärbten Lagen aufweisen, wie die Kiese und Sande, denen sie eingelagert sind.

[1]) Vergl. Erläuterungen zu Section Mittweida 1879. pag. 32 ff.

Digitized by Google

kittenden Vor-
Man kann hier die ersten Stadien dieses v. Grösse eines
ganges in Form kleiner, flacher Kuchen von de, Oberfläche
Handtellers bis zu grossen Schollen von 0,5 Qu.-heint dem
verfolgen. Das hier sehr eisenhaltige Bindemittel er diesen
die Kiese überlagernden Lehm zu entstammen. Aus n sich
eisenschüssigen Conglomeraten und Sandsteinen fin rnige,
bei Mittweida an vielen Orten auch eigentliche, fein llen-
z. Th. sogar krystallinische Braunkohlenquarzite oder K rin-
steine vor, welche für die unterste Etage des sächsisch-t der
gischen Oligocäns bezeichnend sind. [1]) Nach Aussage le
Arbeiter kommen dieselben sowohl in den Sanden unter
Kohle als auch in denen über derselben vor. Nur der letzte
Fall konnte von mir selbst beobachtet werden (in GELBRICHT
Grube bei Altmittweida). Eine Anzahl der auf dem Mitt
weidaer Tertiärgebiete zerstreut liegenden Knollensteine stamm
aus dem Geschiebelehm, befindet sich also auf secundärer
Lagerstätte.

Die Thone sind theils mager, also sandig, theils rein und
fett. Die ersteren sind von lichter, hellgrauer oder bläulicher
Farbe und treten im Liegenden der Flötze auf. Letztere sin
dunkler, bläulich oder schwärzlich gefärbt, finden sich im Han
genden der Kohle und gehen oft schlierenförmig in den auf
lagernden Geschiebelehm über. Endlich kommen auch fette
stark mit Braunkohlentheilchen gemischte, schwarzbraun ge-
färbte Thone dicht unterhalb der Braunkohle oder eingeschaltet
in der Blätterkohle vor.

Die Braunkohle bildet im Wesentlichen eine erdige oder
mulmige Masse, in welcher massenhaft bituminöses Holz ein-
gelagert ist. Das letztere ist meist brettartig zusammengepresst,
doch finden sich auch weniger verdrückte, noch walzenförmige
Stammtheile von über 2 m Länge vor. Beim Abbau der
Braunkohlen, welcher in Tagebauen und zwar auf den meisten
nur vom Spätherbst bis Frühling erfolgt, wird das Holz aus-
gesondert, um zerkleinert und verfeuert zu werden; die erdige
Braunkohle dagegen wird während des Sommers zu sog. Torf-
ziegeln verstrichen. In den liegenden Partieen der Flötze ist
die Kohle als Blätterkohle ausgebildet. Diese Varietät
besteht in der Hauptmasse aus fest zusammengepressten dün-
nen Schichten von Laub und Coniferenzweigen *(Glyptostrobus
europaeus* BRONGN. sp.). Doch liegen auch viele Holzstückchen,
zuweilen selbst grössere Scheite in der Blätterkohle. Nur
vereinzelt kommen im Flötz Stücke von pechschwarzer, auf
dem Bruch wachsglänzender, harter und schwerer Pechkohle

[1]) LASPEYRES, Diese Zeitschrift 1872 pag. 285. — H. CREDNER, ebendaselbst 1878. pag. 616.

Digitized by Google

vor (Grube im Pfarrholz). Diese Varietät zeigt unter dem Mikroskop keinerlei Structur mehr. Als seltener, zu Täuschungen leicht verleitender, höchst sonderbarer Erhaltungszustand muss eine Braunkohle erwähnt werden, welche äusserlich von echter, durch Verkohlung im Feuer entstandener Holzkohle nicht zu unterscheiden ist. Derartige Stücke wurden von mir selbst aus der Braunkohle aus der Mitte des Flötzes in Müller's Grube, Altmittweida, herausgezogen. Sie sind ebenso kohlschwarz, seidenglänzend und leicht, wie Holzkohle. Die mikroskopische Beschaffenheit derselben, verglichen mit der von Holzkohle, lehrt jedoch, dass bei deren Entstehung nicht an die Einwirkung von Feuer zu denken ist. Die Kohle zeigt die Structur von *Cupressoxylon*. Die Tracheïden haben noch durchscheinende Wände und ihre Tüpfel sind mit allem Detail erhalten. Sogar die dünne Mittellamelle des Tüpfelraumes ist noch vorhanden.

Die Betheiligung der oben aufgezählten Gesteine an dem Aufbau der Oligocänformation von Mittweida ist nun eine derartige, dass die Kiese und Sande den bei Weitem grössten Antheil nehmen und auch die beträchtlichste Ausdehnung besitzen, während die Thone, wie bereits in den mehrfach citirten Erläuterungen bemerkt, wesentlich auf die östliche Randzone dieses Tertiärgebietes beschränkt sind und hier linsenförmige, sich allseitig auskeilende Einlagerungen zu bilden pflegen, welche 5 m Mächtigkeit erreichen können. In Verbindung mit diesen Thonen tritt die Braunkohle auf, indem sie ersteren muldenförmig eingelagert ist, ein Verhältniss, welches besonders deutlich in Starke's Grube zu beobachten ist, wo die Kohle auf eine grosse Strecke hin angeschnitten ist. Das gesammte Braunkohlengebiet zerfällt nun in drei von einander durch Kies- und Sandrücken getrennte kleine Mulden (vergl. die cit. Erläuterungen). — Die grösste derselben, die Mulde von Frankenau, erstreckt sich in westöstlicher Richtung von der Mitte des Dorfes Frankenau nach dem unteren Ende von Altmittweida zu. Die Tagebaue, durch welche das Flötz aufgeschlossen ist, liegen sämmtlich in flachen Bodensenkungen, weil hier der Abraum am wenigsten mächtig ist. Eine zweite Mulde liegt südlich von Altmittweida im Pfarrholz und wird hier von einem Seitenthale der vom Holzbach durchflossenen Niederung angeschnitten. Die Braunkohlen, welche im Norden von Ottendorf, jetzt nur noch westlich der Strasse, abgebaut werden, gehören jedenfalls zu derselben Mulde. Das dritte, von dem zuletzt erwähnten durch einen tiefen Thaleinschnitt getrennte Vorkommniss von Braunkohle liegt südlich von Ottendorf. Dasselbe ist zur Zeit nicht mehr aufgeschlossen.

Digitized by Google

Wenden wir uns nun der Betrachtung der einzelnen Aufschlüsse in den beiden erstgenannten kleinen Mulden zu, um die ihnen allen gemeinsamen Eigenschaften festzustellen. Wir beginnen bei der Aufzählung der Profile im Norden.

In der Mulde von Frankenau liegen:

1. Braunkohlengrube von Berthold im Süden von Frankenau:

Diluvialer Lehm	1,5 m
Diluvialer Kies und Sand .	0,2—0,3
Grauer Thon	3
Braunkohle	2—3,5

Die Maasse des Profils sind den Erläuterungen entnommen. Der specielle Aufbau der Braunkohle konnte zur Zeit nicht untersucht werden, da in der Grube neuerdings nicht gearbeitet wurde. — Wir stehen hier am Westrande der Mulde. Das Flötz keilt sich hier bald aus, denn in der Grube nebenan, am Gehänge des kleinen, nach dem Dorfe sich öffnenden Seitenthälchens, 50 m entfernt, ist die Kohle bereits nicht mehr vorhanden. Wir haben hier vielmehr:

Diluvialer Lehm .	1
Tertiärer Kies und Thon	2—3

2. Starke's Grube am Südende von Frankenau:

Geschiebelehm	1—2
Kies	1
Fetter Thon	1—2
Braunkohle	3—4
Thoniges Zwischenmittel	0,1
Braunkohle, nach unten Blätterkohle .	0,75—1
Brauner, sandiger Thon	0,25
Magerer, nach oben sehr sandiger Thon	3—5

Die obere, sehr sandige Partie des Thones im Liegenden des Flötzes führte Wurzeln, welche noch öfter erwähnt werden sollen.

3. Gelbricht's Grube, südlich vom Communicationswege nach Altmittweida, am Südrande der Mulde:

Geschiebelehm	0,5—1
Thon	0,5—2
Sand mit Knollensteinen	
Erdige Braunkohle . .	2,5,

Digitized by Google

darunter nach vorliegenden Bohrtabellen:

Weisser Thon	2
Sand	0,75
Brauner Thon und Letten	2,25
Kies und Sand	7,5

4. Ulbricht's Grube, nördlich von jenem Weg:

Diluvialer Lehm, unten kiesig	2
Thon mit Zwischenlagen von kohligem Thon.	2—2,5
Erdige, holzreiche Kohle . .	1,5—2
Palmacites-Schicht (s. später)	0,05
Blätterkohle	0,1
Erdige, holzreiche Kohle . .	0,1
Thonschicht	0,01
Blätterkohle	0,1
Brauner Thon	—
Thon	—

5. Jost's Grube, nördlich an die vorige anstossend:

Diluvialer Lehm	1—1,5
Erdige Kohle mit Holz	2
Blätterkohle	1
Palmacites-Schicht	
Blätterkohle	
Blätterkohle mit viel *Potamogeton*	
Brauner Thon	—

Nach vorliegenden Bohrtabellen folgt weiter:

Thon	1,7
Sand	2,75
Kies	2,2
Grundgebirge, wahrscheinlich Granit	—

6. Müller's Grube, nördlich von der vorigen gelegen:

Geschiebelehm	1
Diluvialer Kies	
Erdige Kohle mit viel Holz	3
Blätterkohle mit Palmacites-Schicht . .	0,3
Blätterkohle mit Zwischenlagen von Thon	1
Brauner Thon	—

7. Böttcher's Grube, östlich von der vorigen:

Geschiebelehm	1
Erdige Braunkohle mit Holz	2—2,5

Digitized by Google

Palmacites-Schicht	0,05
Blätterkohle	0,2
Thonschicht	0,1
Braunkohle	0,05
Schwarze Thonschicht	0,2
Blätterkohle	—
Thon	—

8. Möhler's Grube, nordöstlich von der vorigen:

Geschiebelehm	1—2
Thon, Sandiger Thon, Sand	1
Braunkohle mit viel Holz, Blätterkohle mit Zwischenlagen von schwärzlichem Thon	3—5
Magerer Thon	—

In der Blätterkohle im Liegenden des Flötzes fanden sich hier Reste schwimmender Wasserpflanzen, von *Salvinia* und *Trapa*.

9. Grube an der Bahn, am Ostrand der Mulde:

Geschiebelehm	1—1,5
Grauer Thon	2—3
Erdige Braunkohle mit viel Holz	1

In der Mulde des Pfarrholzes liegen folgende Aufschlüsse:

10. Fuhrmann's Grube im Pfarrholz (Profil im December 1881).

Grauer Thon	0,5
Kiesschicht mit Fichtenholz, worunter ein noch festgewurzelter Stamm, alt-alluvialer Waldboden	0,1
Kies mit Knollensteinen	0,1
Sandiger Thon	0,1
Braunkohle, Blätterkohle, Brauner Thon	1
Grauer Thon	—
Sand	—

Diese Grube liegt nahe dem Ausgehenden des Braunkohlenflötzes im Pfarrholz.

Digitized by Google

11. Frühere grosse Grube, südlich von der vorigen, jetzt auflässig (Profil nach den Erläuterungen).

Diluvialer Lehm . .	2
Grauer Thon . . .	2—3
Braunkohle	2
Thon	0,1—0,2
Braunkohle	2
Grauer Thon . . .	—

12. Frühere, jetzt auflässige Grube nördlich von Ottendorf, östlich von der Strasse nach Mittweida (nach den Erläuterungen):

Sandiger Lehm	2,85
Braunkohle mit zwei thonigen Zwischenlagen	3,72—4,28
Thon	—

13. Grube westlich der Strasse, nördlich von Ottendorf:

Diluvialer Lehm . .	1
Kies	1
Braunkohle	4
Schwarzer Thon . .	0,5
Blätterkohle . . .	—

Suchen wir nun das aus allen oben aufgezählten Profilen Gemeinsame festzustellen, ohne auf die Mächtigkeit der einzelnen Schichten allzugrosses Gewicht zu legen, denn diese muss ja naturgemäss in solch' kleinen Mulden eine sehr schwankende sein. Es ergiebt sich sodann folgendes

Generalprofil:

Diluvium (Geschiebelehm, lössartiger Lehm, Kies).	bis 2 m
Fetter Thon, local vertreten durch Kies oder Sand	bis 3 m
Erdige Braunkohle mit viel bituminösem Holz	bis 6 m
Blätterkohle mit ein oder mehrthonigen Zwischenmitteln	
Brauner Thon.	
Magerer, heller Thon.	
Sand oder Kies.	

Digitized by Google

3. Genesis der Mittweidaer Braunkohlenflötze.

Es soll versucht werden, aus dieser Schichtenfolge mit Benutzung der botanischen Ausbeute die Art der Entstehung der Mittweidaer Braunkohlen abzuleiten. Alle beobachteten Thatsachen drängen uns zu der Ansicht hin, dass diese Braunkohlenmulden durch allmähliche Trockenlegung von Wasserlachen und fortschreitende Ausfüllung derselben durch die abgestorbenen Reste einer an Ort und Stelle wachsenden Sumpf- und Moorvegetation entstanden sind.

Die am tiefsten lagernden organischen Reste, welche gefunden wurden, sind die erwähnten Wurzeln im oberen Niveau des Thones, welcher die Braunkohle in Starke's Grube unterlagert. Dass diese leider nicht näher bestimmbaren Wurzeln nicht etwa zugleich mit dem Thone angeschwemmt und abgesetzt worden sind, geht aus ihrer Lage im Gestein hervor. Sie liegen nämlich nicht auf einer Fläche ausgebreitet, wie es sonst der Fall sein müsste, sondern haben den Thon nach ganz beliebigen Richtungen hin durchwachsen. Namentlich stehen die zarten Wurzeln zweiter Ordnung nach allen Richtungen hin von ihrer Axe ab. Diese Wurzeln gehören also der die Braunkohlen liefernden Vegetation an und sind ein Beweis dafür, dass diese an Ort und Stelle wuchs. Die ersten Vertreter dieser Vegetation waren *Trapa*, *Salvinia* und *Potamogeton*, sämmtlich schwimmende Wasserpflanzen. Sie fanden die ihnen günstigen Lebensbedingungen erst dann vor, als der braune Thon abgelagert war, welcher mit dem Schlamme unserer Teiche zu vergleichen ist. Dann war der Wasserstand ein geringerer geworden, wie es für *Trapa* und *Potamogeton* nothwendig war, welche ihre Wurzeln in den Grundschlamm der Gewässer hinabsenken. Die Anwesenheit der genannten Pflanzen beweisen Früchte von *Trapa Credneri* Schenk, Blätter einer *Salvinia* und ganze Lagen von in einander verfilzten Blättern von *Potamogeton amblyphyllus*, welche sämmtlich in der unteren Blätterkohle gefunden wurden. Zugleich überdeckte der herbstliche Laubfall des Waldes, welcher die Gestade umgürtete, den Boden des flachen Weihers mit abgefallenen Blättern verschiedenartiger Waldbäume, sowie zahlreichen *Glyptostrobus*-Zweigen. So entstand die Blätterkohle, welche auch hin und wieder Holzstücke enthält, mitunter selbst grössere Stammtheile von Bäumen, die vom Ufer in's Wasser stürzten. Was die thonigen Zwischenlagen in der Blätterkohle betrifft, so zeigen diese an, dass zu gewissen Zeiten die in die Wasserlachen mündenden Zuflüsse grosse Schlammmassen mit sich führten. Die im höheren Niveau der Blätterkohle in mehreren

Digitized by Google

Gruben mit grosser Constanz auftretende Schicht von Stammtheilen des *Palmacites Daemonorhops* Heer scheint nicht durch Herbeischwemmung und Ablagerung von Palmenstämmen erklärt werden zu können, die vom Uferrande her in's Wasser fielen. Es wäre ja geradezu wunderbar, dass während einer so langen Zeit, wie sie die oft 5 cm dicke Lage von zu Pappendicke verdrückten Stämmen erfordert, immer nur dieser eine Baum herbeigeschwemmt worden sein sollte. Und wie sollten seine Reste auf einer so grossen Fläche so gleichmässig und zwar stets in einem ganz bestimmten Niveau abgesetzt worden sein? Vielmehr ist anzunehmen, dass die genannte, den Rotang-Arten der indischen Dschungel verwandte Palme gesellig an dem nämlichen Orte aufwuchs, wo ihre Ueberreste begraben liegen. Sie fand die für ihr Wachsthum günstigsten Verhältnisse, wie man aus dem Niveau der betreffenden Schicht schliessen darf, dann vor, als der Wasserstand sein Minimum erreicht hatte, und aus der offenen Wasserfläche ein Moor zu werden begann. Sie wuchs also unter Verhältnissen, wie etwa unser Schilfrohr, welches ja auch ganze Teiche überwuchert, sobald diese seicht geworden sind. An die Stelle dieses Palmenwuchses rückte endlich, vom Ufer aus fortschreitend, der eigentliche Wald. Sein Hauptvertreter waren die Nadelhölzer, welche *Cupressoxylon Protolarix* Göpp. sp. lieferten. In diese Kategorie gehört die grosse Masse des bituminösen Holzes innerhalb der erdigen Braunkohle in der mittleren und oberen Region der Flötze. Ausserdem sind uns von jenem Sumpfwalde zahlreiche Stammstücke einer Birke in der Kohle aufbewahrt worden. Von den Waldbäumen, auf welche die in der Blätterkohle gefundenen Blätter hinweisen, sind wahrscheinlich nur ein Theil, wie z. B. *Salix varians* Göpp., *Acer trilobatum* Al. Br. und *Glyptostrobus europaeus* Brongn. in jenem Walde gewachsen. Denn der Untergrund desselben war morastig, sonst wäre eine Braunkohlenbildung und namentlich die Erhaltung des Fallholzes nicht möglich gewesen. Andere von jenen auf der Liste später zu nennenden Bäumen aber, wie namentlich die beiden Leguminosen, dürften auf einen trockeneren Standort hindeuten. Der Wind mag ihre Blätter von entlegeneren Punkten her in den Sumpf geweht haben. Die häufigsten Blätter der Blätterkohle gehören übrigens der genannten Weidenart an.

Das hier gegebene Bild von der Entstehung der Mittweidaer Braunkohlen wird an Wahrscheinlichkeit gewinnen, wenn wir die Verhältnisse zum Vergleich heranziehen, welche in einem benachbarten Braunkohlengebiete des Leipziger Kreises, in Tanndorf bei Leisnig, vorliegen. Dass diese Ablagerung, ebenso wie diejenige von Brandis und Machern bei Leipzig,

Digitized by Google

mit der von Mittweida gleichalterig ist, wird in einer späteren Arbeit eingehender begründet werden. Die Tanndorfer Braunkohle hat nun einen ganz analogen Aufbau, wie die von Mittweida. Eine Schilderung desselben giebt H. Credner.[1]) Auch hier enthalten die unteren Schichten des Flötzes, welche von einem dünnschichtigen, bituminösen Thone gebildet werden, Reste schwimmender Wasserpflanzen, von *Salvinia* und *Trapa*. Dann folgen Lagen voll von *Arundo*-Stengeln und Laubblättern, endlich die eigentliche holzreiche Braunkohle. *Palmacites Daemonorhops* Hr. bildet auch bei Tanndorf, wie später von mir constatirt werden konnte, eine zusammenhängende Schicht im liegenden Theile des Flötzes, oberhalb des Wasserpflanzenniveaus. Das *Cupressoxylon Protolarix* Göpp., welches auch hier die Hauptmasse des Flötzes liefert, mag in Tanndorf von *Sequoia Couttsiae* Hr. herrühren, deren Samen daselbst vorkommen. Auch für Brandis und Machern hat Schenk[2]) das Dasein dieser Conifere an Zapfen und Samen constatirt und das genannte Holz damit in Zusammenhang gebracht. Sehr wahrscheinlich rührt auch das bituminöse Holz in Mittweida, zum Theil wenigstens, von diesem Baume her. Dass übrigens die in Frage kommenden Coniferen wirklich an Ort und Stelle gewachsen sind, wo ihr Holz sich befindet, wird bei Tanndorf durch aufrechte, festgewurzelte Baumstümpfe (*Cupressoxylon Protolarix* Göpp.) bewiesen, welche auf dem Flötze stehen und in den hangenden Thon hineinragen.[3]) Besonders schön war dies im Winter 1881 in Tanndorf zu beobachten.

Endlich weisen wir darauf hin, dass der Aufbau der Mittweidaer Flötze im Allgemeinen derjenigen Schichtenfolge analog ist, welche in der Braunkohle von Salzhausen herrscht. Auch dort hat man im untersten Niveau die Blätterkohle, darüber die erdige, holzreiche Braunkohle.[4]) Für die dortigen Flötze hat R. Ludwig in trefflicher Weise nachgewiesen, dass sie eine Sumpf- und Moorbildung sind.

4. Das geologische Alter der Mittweidaer Kohlenformation.

Wenden wir uns jetzt zur Altersbestimmung der Mittweidaer Braunkohlenformation, und zwar zunächst auf Grund der paläontologischen Anhaltepunkte. Zu diesem Zwecke fassen

---

[1]) H. Credner, Das Oligocän des Leipziger Kreises, diese Zeitschrift 1878. pag. 624.

[2]) Bot. Zeitung 53. 1869.

[3]) Diese Zeitschrift l. c. pag. 625.

[4]) R. Ludwig, Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheil. der Rhein.-Wetter. Tertiärformation, Palaeontogr. VIII. — H. Tasche, Die Braunkohlenlager von Salzhausen, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 59. pag. 521.

wir zunächst die freilich nur kleine Liste der dort im Laufe der Monate Juni bis December 1881 und Januar bis Mai 1882 gesammelten fossilen Pflanzen in's Auge. Ihrer tabellarischen Aufzählung sind Angaben über anderweitige Fundorte jeder Species zugleich mit dem geologischen Alter der betreffenden Schichten beigefügt, welche zum grössten Theil der bekannten Zusammenstellung O. Heer's entnommen sind.[1]) Für das geologische Niveau der böhmischen Fundorte sind die Angaben Stur's als maassgebend betrachtet worden.[2]) Die pflanzenführenden Schichten des Mte. Promina bei Sebenico und von Häring in Tyrol gelten nach C. v. Ettingshausen und F. v. Hauer als eocän.[3]) Bei den fossilen Pflanzenarten, welche eine allgemeinere Verbreitung besitzen, sind nur einige der bekannteren und wichtigeren Fundstellen, und zwar namentlich die ältesten und jüngsten Vorkommnisse, angeführt worden. *Cupressoxylon Protolarix* Göpp. wurde als Collectivbegriff bei der Altersbestimmung nicht verwerthet. Dasselbe gilt naturgemäss von den nur bis auf das Genus sicher bestimmbaren Resten. In die Liste wurde auch *Carpolithes Mittweidensis* Engelh. aufgenommen, welchen Engelhardt aus der Braunkohle von Mittweida beschrieb.[4])

Tabellarische Uebersicht über die Mittweidaer oligocäne Flora und ihr Vergleich mit anderen Floren.

	Pflanzen von Mittweida.	Andere Fundorte.	Geolog. Alter derselben.
1.	*Trematosphaeria lignitum* Hr. sp.	Bovey Tracey.	(? O. O.)
2.	*Phacidium umbonatum.*	—	
3.	*Xylomites varius* Hr.	Öningen.	(O. M.)
		Köflach.	(M.)
4.	*Blechnum Göpperti* Ett.	Mte. Promina.	(E.)
		Priesen.	(U. O.)
		Sobrussan.	(U. M.)
5.	*Woodwardia minor.*	—	

[1]) O. Heer, Untersuchungen über das Klima des Tertiärl., Fl. Tert. Helv. III.

[2]) Stur, Studien über die Altersverhältnisse der nordböhmischen Braunkohlenbildung, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1879. 29. Bd. 1. 1. Heft.

[3]) C. v. Ettingshausen, Die eocäne Flora des Mte. Promina. — Derselbe, Die fossile Flora von Häring pag. 97. — F. v. Hauer, Die Geologie etc. 1878. pag 557.

[4]) Engelhardt, Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen pag. 32.

Digitized by Google

Pflanzen von Mittweida.	Andere Fundorte.	Geolog. Alter derselben.
6. *Salvinia* spec.		
7. *Glyptostrobus europaeus* Brongn.	Rivaz Salzhausen Prasberg sowie im ganzen bis	(O. O.) (O. O.) (O. O.) (M.) (P.)
8. *Cupressoxylon Protolarix* Göpp.		
9. *Potamogeton amblyphyllus.*	–	
10. *Palmacites Daemonorhops* Hr.	Bovey Tracey Salzhausen	(O. O.) (O. O.)
11. *Betulinium* sp. *(Betula Salzhausensis* Göpp.)		
12. *Fagus Feroniae* Ung.	Salzhausen Priesen Preschen Parschlug	(O. O.) (M. O.) (U. M.) (O. M.)
13. *Quercus Haidingeri* Ett.	La Borde Locle, Öningen Wien	(U. M.) (O. M.) (M. M.)
14. *Carya ventricosa* Ung.	Salzhausen Niederrhein Kaltennordheim	(O. O.) (O. O.) (U. M.)
15. *Myrica salicina* Ung.	Priesen Radoboj Novale Petit-mont Öningen	(M. O.) (U. M.) (U. M.) (M. M.) (O. M.)
16. *Salix varians* Göpp.	Priesen Kutschlin Salzhausen sowie im ganzen	(M. O.) (O. O.) (O. O.) (M)
17. *Platanus aceroides* Göpp.	Kutschlin Senegaglia Öningen Schossnitz	(O. O.) (O. M.) (O. M.) (O. M.)
18. *Anona Altenburgensis* Ung.	Altenburg i. S.	—
19. *Acer trilobatum* Al. Br.	Priesen Rivaz Niederrhein Salzhausen sowie im ganzen	(M. O.) (O. O.) (O. O.) (O. O.) (M.)
20. *Celastrus* sp.		
21. *Cluytia aglaiaefolia* Wess. et Web.	Insel Wight Niederrhein	(O. E.) (O. O.)
22. *Trapa Credneri* Schenk.	–	

Digitized by Google

Pflanzen von Mittweida.	Andere Fundorte.	Geolog. Alter derselben.
23. *Daphne personiaeformis* Web. et Wess.	Samland Niederrhein	(M. O.) (O. O.)
24. *Dalbergia retusaefolia* Hr.	Niederrhein Öningen	(O. O.) (O. M.)
25. *Dalbergia* spec.		
26. *Cassia pseudoglandulosa* Ett.	Kutschlin Häring	(O. O.) (E.)
27. *Aristolochia Aesculapi* Hr.	Hoher Rhonen	(O. O.)
28. *Nyssa ornithobroma* Ung.	Salzhausen	(O. O.)
29. *Apocynophyllum helveticum* Hr.	Samland Bornstedt Bagnasco Walpkringen	(M. O.) (M. O.) (U. M.) (U. M.)
30. *Carpolithes nitens* Hr.	Bovey Tracey Salzhausen	(O. O.) (O. O.)
31. *Carpolithes nymphaeoides.*	—	
32. *Carpolithes mittweidensis* Engelh.	—	

Auf Grund dieser Aufzählung gehören von 27 für unsere Zwecke verwendbaren Species

7 der sächsischen Braunkohle ausschliesslich an,
5 dem Ober-Oligocän,
1 dem Unter- bis Ober-Oligocän,
2 dem Eocän bis Ober-Oligocän an;
10 reichen vom Oligocän (z. Th. schon vom Mittel-Oligocän, 1 schon vom Eocän an) bis in's Miocän;
1 gehört dem Unter-Miocän,
1 dem gesammten Miocän an.

Aus dieser vergleichenden Zusammenstellung leuchtet ein, dass eine exacte Altersbestimmung auf Grund des paläontologischen Befundes und des Vergleiches dieser Flora mit anderen Tertiärfloren, deren geologisches Niveau als feststehend gilt, unthunlich ist, da die bei Mittweida vorkommenden Arten auf zu viele z. Th. weit auseinander liegende Stufen des Tertiärs vertheilt sind. So viel aber dürfte doch mit einiger Sicherheit hervorgehen, dass unsere kleine Mittweidaer Flora mehr den Charakter des Oligocäns, als den des Miocäns trägt, und zwar scheinen die 5 aufgezählten Formen, welche sonst nur aus für oberoligocän angesprochenen Ablagerungen bekannt sind, speciell auf die obere Abtheilung des Oligocäns, auf die aquitanische Stufe Mayer's hinzuweisen. So hat denn auch

Digitized by Google

bereits SCHENK [1]) die Flora des mit dem Mittweidaer gleichalterigen Braunkohlenreviers von Brandis, Machern und Grimma, wo noch eine weitere Anzahl anscheinend für das Ober-Oligocän sprechender Pflanzen gefunden wurde, mit Bovey Tracey und Salzhausen parallelisirt. Letztere, sowie die niederrheinische Braunkohle haben in der That eine verhältnissmässig nicht unbeträchtliche Anzahl Pflanzen mit Mittweida gemeinsam. Fragen wir uns jedoch inwieweit und ob überhaupt der genaue geologische Horizont dieser Fundorte tertiärer Pflanzen, ihre exacte Stellung in der geologischen Schichtenreihe, sicher ermittelt ist. Zunächst muss man dies für Bovey Tracey unbedingt verneinen. Diese kleine Braunkohlenablagerung steht in durchaus keiner Verbindung mit marinen, fossilführenden Tertiärgebilden, deren Fauna das genaue Niveau jener Schichtengruppe entscheiden könnte. [2]) Es fehlt also jeder maassgebende Anhaltspunkt, um die pflanzenführenden Schichten von Bovey Tracey einem ganz bestimmten Horizonte des Tertiärs einzureihen, für dessen Gliederung doch gerade die thierischen Reste ausschlaggebend waren. Um das exacte tertiäre Alter der Mittweidaer Braunkohlenformation zu ermitteln, genügt demnach ein Vergleich mit Bovey Tracey durchaus nicht.

Was nun zweitens die Flora von Salzhausen und Hessenbrücken in der Wetterau betrifft, so weichen über deren geologische Stellung die Ansichten der Geologen und der Botaniker auseinander. Nach F. SANDBERGER und H. C. WEINKAUF steht die fragliche Braunkohle mit dem Litorinellenkalk in Zusammenhang, welcher dem Mittel-Miocän (helvetische Stufe) angehört. R. LUDWIG dagegen schrieb der Braunkohle von Salzhausen ein unteroligocänes Alter zu [3]), und C. v. ETTINGSHAUSEN, welcher ebenfalls die dortige Flora untersuchte, reihte sie wenigstens in die aquitanische Stufe ein. [4])

Am Niederrhein endlich ist constatirt, dass Kohlenflötze über marinen Thonen und Sanden des Mitteloligocäns vorkommen. Daher verglichen O. WEBER und O. HEER mit Recht die Flora der niederrheinischen Braunkohlen mit derjenigen der aquitanischen Stufe [5]), eine Altersbestimmung, welche auch H. v. DECHEN anerkennt. [6]) Ein noch jüngeres Alter giebt den Braunkohlen des Niederrheins F. SANDBERGER [7]), indem er die-

[1]) Bot. Zeitung 23. 1869.
[2]) W. PENGELLY, The Lignites and Clays of Bovey Tracey.
[3]) R. LUDWIG, Palaeontograph. VIII. pag. 39.
[4]) C. v. ETTINGSHAUSEN, Die fossile Flora der älteren Braunkohlenformat. d. Wetterau, Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. Bd. LVII. I. Abth. April 1868.
[5]) O. HEER, Klima des Tertiärl. pag. 103.
[6]) H. v. DECHEN, G. Führer durch das Siebengebirge pag. 354.
[7]) F. SANDBERGER, Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken pag. 85.

Digitized by Google

selben, wie diejenigen des Westerwaldes und der Wetterau, mit dem miocänen Litorinellenkalk parallelisirt.

Wenn man aber auch auf Grund der Uebereinstimmung einer Anzahl der bei Mittweida gefundenen Pflanzen mit solchen der Flora der niederrheinischen und Wetterauer Braunkohlen auf ein oberoligocänes oder gar miocänes Alter der Mittweidaer Braunkohlenbildung schliessen darf, so wird dem durch die Beziehungen der letzteren zu dem marinen Mittel-Oligocän der Leipziger Gegend auf das Bestimmteste widersprochen. Bei Leipzig und in der weiteren Umgebung dieser Stadt tritt unter dem Stettiner Sand und Septarienthon des Mittel-Oligocäns ein mit Thonen und Sanden verbundenes Braunkohlenflötz auf. Bereits H. Credner hat gezeigt, dass die Braunkohlen-führenden Schichtengruppen von Beiersdorf und Altenbach bei Grimma, von Tanndorf und von Mittweida mit diesem tiefsten Leipziger Flötze ihrer geologischen Stellung nach identisch sind.[1]) Sie repräsentiren die am weitesten nach S. und SO. vorgeschobenen Ausläufer dieser von ihm als unteroligocän bezeichneten Ablagerungen, deren Zusammenhang theils durch spätere Erosion, theils durch ursprüngliche Durchragungen älterer Gesteine unterbrochen ist. Diese auf die Verfolgung der Lagerungsverhältnisse gegründete Ansicht H. Credner's wird durch den paläontologischen Befund vollkommen bestätigt. Kennen wir auch aus dem nur durch Bohrungen erreichten Leipziger unteren oder Hauptbraunkohlenflötz keine pflanzlichen Reste, so wird doch dasselbe Flötz bei Brandis, in etwa 2 Meilen Entfernung östlich von Leipzig, abgebaut und hat hier eine paläontologische Ausbeute gegeben, mit deren Beschreibung ich gleichfalls beschäftigt bin. Mit dem Flötz von Brandis hat nun dasjenige von Mittweida folgende charakteristische Pflanzen gemeinsam: *Palmacites Daemonorhops* Hr., *Glyptostrobus europaeus* Brongn., *Blechnum Göpperti* Ett., *Nyssa ornithobroma* Ung., *Cluytia aglaiaefolia* Wess. et Web., *Carpolithes nymphaeoides* Beck. Die Identität der Mittweidaer Flötze mit dem Leipziger Hauptflötz wird durch diese Aehnlichkeit der Floren erhärtet. Da nun aber dieses Hauptflötz ganz sicher unter dem marinen Mittel-Oligocän lagert, so gelangen wir zu dem Resultate, dass die Braunkohlenformation von Mittweida, deren Flora zu beschreiben unsere Hauptaufgabe sein soll, unzweifelhaft einem Niveau unter dem Septarienthon angehört und demnach zum Unter-Oligocän oder mindestens zum unteren Mittel-Oligocän zu rechnen ist.

[1]) Diese Zeitschrift 1878. pag. 653 ff.

Digitized by Google

II. Botanischer Theil.

Pyrenomycetes.

1. *Trematosphaeria lignitum (Sphaeria lignitum* Hr.).
Taf. XXXI. Fig. 1.

O. Heer, On the fossil Flora of Bovey Tracey pag. 1044. Pl. LV. f. 1 – 3.

Die Perithecien dieses Kernpilzes, welche heerdenweise auf der Borke eines Laubholzes sitzen, sind conisch, mit einem Zäpfchen versehen, welches eine feine Oeffnung trägt, dickwandig, an der kreisrunden Basis 0,5 mm im Durchmesser, glänzend schwarz.

In diesen äusseren Merkmalen stimmen sie gut mit *Sphaeria lignitum* Hr. überein; nur ist das Zäpfchen der Perithecien nicht so scharf abgesetzt, wie bei der von Heer abgebildeten Form, was aber nicht von Wichtigkeit ist.

Die Perithecien wurden geöffnet und die wohlerhaltenen Ascosporen herausgenommen. Dieselben sind 2—4 zellig, braun, 0,0034 mm lang. Die Schläuche waren nicht erhalten.

Herr Frank in Berlin, dem ich durch freundliche Vermittelung des Herrn Schenk ein Exemplar des fossilen Pilzes vorlegen durfte, hatte die grosse Güte, denselben in Hinsicht auf seine Verwandtschaftsverhältnisse mit lebenden Gattungen zu untersuchen. Nach ihm, dem ich zu grossem Danke verpflichtet bin, entspricht der tertiäre Pyrenomycet der lebenden Gattung *Trematosphaeria* Fuckel, mit welcher er auch im Vorkommen auf Baumrinden übereinstimmt. Es ist daher wohl erlaubt, Heer's Bezeichnung in *Trematosphaeria lignitum* umzuändern. Die lebende *Sphaeria umbrina* Fr., mit welcher Heer unseren Pilz verglich, stimmt nicht mit demselben überein. Bei einem vorliegenden Exemplare desselben waren die Ascosporen stets nur 2—3 zellig und bloss 0,0024 mm lang.

Anhang. Das Beispiel eines so ausgezeichnet erhaltenen Kernpilzes steht in der Flora der sächsischen Braunkohlen nicht einzig da. Aus dem Flötz von Brandis bei Leipzig wird an anderer Stelle eine zweite ebenso schön erhaltene Art als *Cucurbitariopsis congregata* beschrieben werden, von welcher die Pykniden von der Form eines abgestumpften Kegels mitsammt den 0,001 mm langen Stylosporen erhalten sind.

Discomycetes.

2. *Phacidium umbonatum* nov. sp.
Taf. XXXI. Fig. 2.

Die Perithecien, welche auf einem unbestimmbaren Blattfragment sitzen, sind kreisrund, mit scharf umschriebenem

Digitized by Google

Rand versehen, schwarz, 0,5 mm im Durchmesser. In der Mitte tragen sie eine kleine nabelförmige Erhöhung. An Stelle derselben zeigt das eine Exemplar einen unregelmässigen Riss. (Vergl. Fig. 2 vergr.)

Sie ähneln in ihrer äussern Gestalt sehr den Perithecien des *Phacidium Aquifolii* Schm. (*Centhospora phacidioides* Grev.). Unter den bekannten fossilen Discomyceten konnte keine der unsrigen vollständig entsprechende Form ausfindig gemacht werden. Gewisse Aehnlichkeit hat *Sphaeria Mureti* Hr. (Fl. Tert. Helv. III. pag. 148. t. 142. f. 18).

3. *Xylomites varius* Hr., var. *Salicis*.

Taf. XXXI. Fig. 3.

Fl. Tert. Helv. I. pag. 19. t. 1. 9f.

Auf einem Blatte von *Salix varians* Göpp. sitzen nahe der Mittelrippe rundliche bis unregelmässig polygonale, wallförmige Ueberreste von Perithecien, welche auf einen Scheibenpilz hindeuten. Dieselben stimmen in den Umrissen mit *Xylomites varius* Hr. überein. Eine nähere Bestimmung als diejenige, welche in dem allgemeinen Namen der Species enthalten ist, liess der Erhaltungszustand nicht zu. Ausser den grösseren wallförmigen Erhabenheiten bemerkt man auf demselben Blatte, in der Nähe des Randes, noch eine Anzahl kleinerer, nur mit der Loupe wahrnehmbarer, schwärzlich umrandeter Flecken, welche vielleicht jüngere Stadien desselben Pilzes darstellen.

Polypodiaceae.

4. *Blechnum Göpperti* Ettingsh.

Taf. XXXI. Fig. 4.

Synon.: *Aspidites dentatus* Göpp., Syst. Fil. Foss. pag. 355. t. 21. f. 7.
Taeniopteris dentata Sternb., Fl. d. Vorw. II. pag. 141. — Unger, Gen. et Spec. Plant. Foss. pag. 241.
Marattiopsis dentata Schimp., Traité d. Palaeontol. vég. Tom. I. p. 607.
Blechnum Braunii Ettingsh., Eoc. Flora d. Mte. Promina, Denkschr. d. k. Ak. d. Wiss. VIII. pag. 10. t. 14. f. 2. — Die fossile Flora von Bilin I. pag. 91. t. 3. f. 5—8.

Es liegen mehrere Bruchstücke von Fiederchen aus der Blätterkohle von Altmittweida vor und einige Abdrücke solcher aus einer thonigen Lage der Blätterkohle von Frankenau. Dieselben sind gezähnt. Der Hauptnerv ist hervortretend. Die zahlreichen zarten, ein bis zweimal sich gabelnden, parallel verlaufenden Seitennerven entspringen unter rechtem oder spitzem Winkel. Ihre Gabelästchen sind randläufig.

Es gelang, die geschlängelten Epidermiszellen eines Fie-

Digitized by Google

derchens sichtbar zu machen, sowie ein leiterförmig verdicktes Gefäss aus demselben zu isoliren. (Vergl. die Figur.)

Zu der Vereinigung der beiden Arten C. v. Ettingshausen's berechtigen uns zahlreiche z. Th. ziemlich vollständige Fiederchen dieses Farnes, welche in Brandis bei Leipzig vorkamen. Hier fanden sich, auf demselben Stück Braunkohle abgedrückt, breitere und schmälere, gröber und feiner gezähnte Fiederchen vor, deren Seitennerven bald unter fast rechtem, bald unter spitzem Winkel auslaufen. Schon eine Betrachtung mehrerer Exemplare von *Blechnum brasiliense* Kunze, an welchem dieselben Uebergänge zu bemerken sind, lehrt uns, dass die von C. v. Ettingshausen zur Unterscheidung verwandten Merkmale nicht benutzt werden dürfen.

Aus demselben Farn sind von Schimper in seinem Traité zwei Arten gemacht worden. Einmal, Tom. I. pag. 607, wird er als neubegründete Gattung *Marattiopsis dentata* Sch. mit Zusatz der Synonyma *Aspidites dentatus* Göpp. und *Taeniopteris dentata* Sternb. eingeführt. Das zweite Mal, Tom. I. pag. 650, wird er als *Blechnum Göpperti* Ett. mit Hinzufügung derselben Synonyma aufgezählt. Dass an *Marattia* nicht zu denken ist, beweist die durch C. v. Ettingshausen bekannt gewordene Fructification. Aber auch in der Nervatur ähnelt *Marattia fraxinea*, wie Schimper will, dem tertiären Farne nicht.

5. *Woodwardia minor* nov. spec.

Taf. XXXI. Fig. 5, a — d (d vergrössert).

Die Fiedern sind fiederspaltig. Die einzelnen Lappen derselben sind länglich, 1—2 cm lang, ganzrandig oder ganz seicht gekerbt, oben abgerundet, etwas einseitig gebogen, fast gegenständig, genähert. Der deutlich hervortretende Hauptnerv der Fiederlappen sendet zahlreiche, gabeltheilige Seitennerven aus. Diese entspringen unter spitzem Winkel, anastomisiren untereinander im unteren Theile des Lappens längs dem Hauptnerv und verlaufen sodann gerade oder schwach abwärts gebogen zum Rande. Längs der Rhachis anastomosiren die Seitennerven, welche in die Winkel der Fiederlappen abgehen. Mit den Resten dieses Farnes zusammen kommen in der Blätterkohle von Altmittweida spiralig eingerollte Farnwedel vor, welche möglicherweise ebendahin gehören (Fig. 5 b).

Nach der Nervatur mit ihren Anastomosen ist dieser Farn eine *Woodwardia*. Es mag aber daran erinnert werden, dass auch bei *Pteris*-Arten, z. B. bei *Pteris Woodwardioides* Bory, ähnliche Nervaturen vorkommen.

Von den fossilen *Woodwardia*-Arten ähnelt *Woodwardia*

Digitized by Google

Rössneriana Hr. (Unger, Chl. Protog. pag. 123. t. 37, und Heer, Fl. Tert. Helv. I. pag. 29). Jedoch unterscheiden sich unsere Exemplare sämmtlich durch die geringere Grösse der Lappen und durch nur eine Reihe von Anastomosen längs dem Hauptnerv von *Woodwardia Rössneriana* Hr. In der Sammlung der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung befanden sich mehrere Exemplare desselben Farnes von Tanndorf bei Leisnig (Fig. 5c). Da diese genau dieselben Merkmale zeigen, wie diejenigen von Mittweida, so haben wir doch wohl in dem Farn keine blosse Form von *Woodwardia Rössneriana* Hr. vor uns, sondern eine selbstständige Art. Es wird der Name *Woodwardia minor* für dieselbe vorgeschlagen.

In der Nervatur und Form der Fiederchen ähnelt sie ungemein der lebenden *Woodwardia virginica* Smith. Wie diese, mag der fossile Farn eine Sumpfpflanze gewesen sein, worauf auch das Vorkommen in der Blätterkohle hindeutet.

Salviniaceae.

6. *Salvinia* spec.

In einer thonigen Schicht der Blätterkohle von Altmittweida fanden sich Fetzen von *Salvinia*-Blättern. Eins davon liess deutlich die mit einem tiefen Einschnitt versehene Basis erkennen. Unter dem Mikroskop traten die Felder hervor, welche durch die Lufthöhlen abgegrenzt werden.

Wenn auch das Genus dieser Reste sicher bestimmt werden konnte, so genügten sie doch nicht, um die Species erkennen zu lassen.

Cupressineae.

7. *Glyptostrobus europaeus* Brongn. sp.
Taf. XXXI. Fig. 6.

O. Heer, Fl. Tert. Helv. I. pag. 51. t. 19, 20.

Die dicht verzweigten Aestchen haben schuppenförmige, stumpf zugespitzte, mit einem Längsnerven und mit herablaufender Basis versehene, wechselständige Blätter. Meist sind diese dem Stengel angedrückt, an einigen kleinen Aestchen aber waren sie abstehend und zugleich lanzettlich. Die vielfach noch an den Zweigen befindlichen, häufig aber einzeln aufgefundeneu Zapfen sind oval bis kugelig, bis 15 mm lang, am Grunde verschmälert, meist plattgedrückt. Ihre Schuppen zeigen deutlich den tief gekerbten, fächerförmig ausgebreiteten vorderen Theil, welcher für die Art so charakteristisch ist. Unterhalb der gekerbten Partie der Schuppen befindet sich eine sehr stark hervortretende bogenförmige Kante.

Digitized by Google

Die Zweige dieses Baumes setzen in der Blätterkohle von Mittweida ganze Lagen zusammen.

8. *Cupressoxylon Protolarix* Göpp. sp.

J. Felix, Studien über fossile Hölzer pag. 46 ff.
„ Beiträge zur Kenntniss fossiler Coniferenhölzer in Engler's bot. Jahrb. 1882. III. Bd. 3. Heft pag. 270 ff.

Alle von mir untersuchten bituminösen Coniferenhölzer aus der Braunkohle von Mittweida gehören zu *Cupressoxylon Protolarix*. Der Bau dieses Holzes ist von J. Felix so gründlich und erschöpfend beschrieben worden, dass wir darauf nicht weiter einzugehen brauchen. Die für Stamm- und Asthölzer dieser Art von Felix angegebenen Unterschiede in der Structur konnten an einigen Exemplaren, wo sich noch ein Ast am Stamme befand, völlig bestätigt werden.

Es muss bemerkt werden, dass, obwohl die Zweige von *Glyptostrobus* in der Braunkohle unseres Gebietes so häufig sind, kein Holz aufgefunden wurde, welches die von Kraus für das Glyptostrobusholz angegebenen Merkmale gezeigt hätte.

Najadeae.

9. *Potamogeton amblyphyllus* nov. spec.

Taf. XXXI. Fig. 7.

Die Blätter sind linear, lang (Bruchstücke von 9 cm Länge), bis 5 mm breit, meist schmäler, häutig, biegsam, ganzrandig. Einige haben einen schwach gewellten Rand. Sie bilden an der Basis eine Scheide und laufen in eine stumpfe Spitze aus. Sie haben einen Mittelnerv. Die fossile Art gehört nach diesen Kennzeichen in die Section *Graminifolia* Kunth. Namentlich hat sie grosse Aehnlichkeit mit langblättrigen, einnervigen Formen von *Potamogeton obtusifolius* M. et K. An diese Analogie soll der Speciesname erinnern. Auch im Bau der Blattepidermis, deren Zellen in der Längsrichtung des Blattes gestreckt sind, ähnelt die fossile Art der genannten lebenden. Bei anderen lebenden Najadeen mit ähnlichen Blättern, welche zum Vergleich herbeigezogen wurden, sind die Epidermiszellen nicht oder nur in der Querrichtung des Blattes gestreckt *(Potamogeton acutifolius* Link, *P. zosteraefolius* Schum., *Zostera marina* L.) Das oligocäne Laichkraut besass keine sclerenchymatischen Elemente unter seiner Epidermis als mechanisches Schutzgewebe gegen strömendes Wasser. Die mikroskopische Structur dieser Wasserpflanze steht also im Einklang mit den übrigen Thatsachen, die darauf hinweisen, dass die

Digitized by Google

Braunkohle von Mittweida in einem ruhigen Gewässer abgelagert wurde.

Von den bekannten fossilen *Potamogeton*-Arten ähnelt entfernt *Potamogeton Poacites* Ett. (C. v. Ettingshausen, Die fossile Flora von Sagor pag. 15. t. 3) unseren Exemplaren. Die Art von Sagor hat aber zu einem Stiel verschmälerte Blätter.

Unzählige Blätter dieses *Potamogeton amblyphyllus* bilden, zu einem förmlichen Filz zusammengepresst, im Liegenden der Blätterkohle in Jost's Grube bei Altmittweida eine bis 1 cm dicke Schicht.

Palmae.

Calameae Kunth.

10. *Palmacites Daemonorhops* Hr.

Taf. XXXI. Fig. 8—13.

Syn.: *Palaeospatha Daemonorhops* Ung.
Chamaerhops teutonica Ludw.
Unger, Syll. pl. foss. pag. 9. t. 2. f. 9—12.
Ludwig, Palaeontogr. VIII. pag. 86. t. 20. f. 2—3.
O. Heer, On the fossil Fl. of Bovey Tracey pag. 1057. Pl 62, 55. f. 7—15.
Schenk, Bot. Zeitung 23. 1869.
Engelhardt, Flora der Braunkohlenform. in Sachsen 1870. pag. 30. t. 9. f. 2-3.

Die Kenntniss dieser Palme, deren Vorkommen in Mittweida zuerst Engelhardt erwähnt, konnte, da sehr reichhaltiges Material von dort vorlag, in einigen Punkten erweitert werden. Um ein möglichst vollständiges Bild derselben zu geben, wird es nützlich sein, auch die Ergebnisse früherer Forscher zu wiederholen.

Am häufigsten finden sich in der Braunkohle von Mittweida die oft bis zu Pappendicke zusammengepressten Stammstücke dieser Palme. Die Oberfläche derselben ist meist fein gestreift. Die Epidermiszellen lassen sich in Flächenschnitten unter dem Mikroskop sehr deutlich erkennen. Sie weichen in ihrer Gestalt nicht von denen des Stammes von *Calamus* und *Plectocomia* ab. Die Oberfläche der Stämme ist mit Stacheln besetzt. Dieselben sind pfriemförmig, an der Basis verbreitert, nach oben zu einer feinen Spitze ausgezogen, flach, auf einer Seite meist mit einer Rinne versehen, auf der anderen schwach gewölbt, bis 4 cm lang, meist gerade, selten geschlängelt. Gewöhnlich stehen mehrere Stacheln auf einer gemeinschaftlichen Basis neben einander, wobei sich immer die längsten in der Mitte befinden. Immer sind sie dem Stamme nach einer und derselben Richtung hin dicht angedrückt, haben also auch bei

Digitized by Google

Lebzeiten der Palme nicht weit vom Stamme abgestanden, ähnlich vielleicht wie die Stacheln bei *Astrocaryum aculeatum*. Zuweilen, aber nicht durchgehends, lässt sich eine regelmässige und zwar spiralige Anordnung der Stachelgruppen auf dem Stamme erkennen. Es finden sich auch grössere Stammtheile, welche keine Stacheln tragen.

Die mikroskopische Structur der Stacheln wurde bereits von Unger angedeutet und später von Schenk ausführlich beschrieben. Die Resultate derselben mögen der Vollständigkeit halber hier ebenfalls wiederholt werden. Der Querschnitt (Fig. 8a) zeigt in der Peripherie (Fig. 8b) dickwandige sklerenchymatische Zellen mit Porenkanälen. Das Lumen dieser Zellen wird nach dem Innern des Stachels zu grösser. In der Mitte liegt ein aus weniger verdickten Zellen bestehendes Gewebe, in welchem zwei Reihen von Gefässbündeln zu erkennen sind. Gegen die Spitze des Stachels hin verschwinden diese und das peripherische, dickwandige Gewebe überwiegt vor dem centralen. Im Längsschnitt (Fig. 8c) erweisen sich die Sklerenchymzellen langgestreckt, an beiden Enden zugespitzt und getüpfelt. Mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali gelang es Schenk, sie zu isoliren (Fig. 8d). Die centralen Zellen besitzen viele horizontale Scheidewände und enthalten zuweilen braune Kügelchen, vielleicht von Harz. Die Stacheln gleichen in dieser mikroskopischen Structur vollkommen denen von *Daemonorhops*.

Zu diesen bereits bekannten Verhältnissen kann die Structur des Holzes der fossilen Palme hinzugefügt werden, soweit der Erhaltungszustand eine solche erkennen lässt. An vielen Stammtheilen waren die Gefässbündel sichtbar. Dieselben sind ganz flach gedrückt und bilden dichtgedrängte Züge, welche parallel verlaufen. Zuweilen kreuzen sich auch einige der Stränge oder sie sind förmlich durcheinander gewoben (Fig. 9). Häufig sind die Stammtheile mit Narben bedeckt. Von diesen bezeichnen die kleineren, reihenweise angeordneten (Fig. 10) die Stellen, wo die in die Stacheln abgehenden Gefässbündel abgerissen sind. Andere, grössere, sind dagegen vielleicht die Gefässbündelspuren der Blattstielansätze. Am Stamme lebender Calameen, z. B. bei *Astrocaryum rostratum* lassen sich ganz ähnliche Narben bemerken. Ein Theil dieser grösseren Narben lässt jedoch auch eine andere Deutung zu. An einem Exemplar (Fig. 11) befanden sich nämlich plattgedrückte Organe im Zusammenhang mit diesen Narben, welche möglicherweise übrig gebliebene Fetzen von abgerissenen Wurzeln oder Luftwurzeln sind. Die ganz verkohlten Häutchen liessen leider keine Structur erkennen, durch welche diese Vermuthung bewiesen werden könnte. Von

Digitized by Google

einigen dickeren Stammfragmenten konnten nach Auslaugung mit Kalilauge und darauf folgender Härtung in Gummi dünne Schnitte angefertigt werden. Der Querschnitt (Fig. 12) zeigt den Sklerenchymtheil der Gefässbündel, welcher ursprünglich die Gefässe halbmondförmig umfasste, durch den Druck schwalbenschwanzartig ausgezogen. Zuweilen lassen sich noch die einzelnen Sklerenchymzellen unterscheiden. Vom Gefässbündel selbst sind nur die Gefässe erhalten. Dieselben bestehen aus zwei grossen und aus 5 bis 6 kleineren. Zwischen den Gefässbündeln kommen auch im Innern des Stammes einzelne Sklerenchymbündel vor. Das Grundparenchyn ist meist gänzlich verkohlt, nur selten lassen sich einzelne Zellen in demselben unterscheiden. Denkt man sich die völlig verdrückten Gefässbündel in ihre ursprüngliche Lage versetzt, so würden sie denen aus dem Stamme von *Plectocomia* ähneln. Mit denjenigen von *Calamus* stimmen sie nicht überein, da bei dieser Gattung das Sklerenchym einen fast geschlossenen Ring um die Gefässe bildet. Holz von *Daemonorhops* stand zum Vergleich nicht zu Gebot. Mit dem Holze von *Plectocomia* stimmt das fossile Palmenholz auch in dem Vorkommen von einzelnen Sklerenchymbündeln im Innern des Stammes überein.

In derselben Lage der Blätterkohle, welche die Stammtheile unserer Palme lieferte, wurden wiederholt flachgedrückte, mit Stacheln besetzte, stengelförmige Organe gefunden (Fig. 13), in welchen man die peitschenförmigen Fortsätze des Blattstiels von *Palmacites Daemonorhops* zu erblicken hat. Das eine, leider zerbrochene Exemplar war 15 cm lang, 4—5 mm breit, ein kleineres 4 cm lang und nur 1—2 mm breit. Die Stacheln sind sichelförmig nach abwärts gebogen und scharf zugespitzt. Sie stehen meist einzeln, einmal zu dreien. Diese Organe, deren mikroskopische Structur leider nicht erhalten war, gleichen sehr gut den rankenförmig verlängerten Blattstielen, mit welchen viele Arten der lebenden Gattungen *Calamus*, *Daemonorhops*, *Korthalsia* und *Plectocomia* im Astwerke der Bäume emporklettern. [1]) Die bisherige systematische Stellung von *Palmacites Daemonorhops* Hr. in der Verwandtschaft von *Daemonorhops* wird durch diesen Fund bestätigt.

Ueber das Vorkommen und gesellige Wachsthum der fossilen Palme vergleiche man pag. 745 des geologischen Theils.

Anhangsweise sei bemerkt, dass gewisse von der Rinde entblösste Stammfragmente von *Palmacites Daemonorhops* Hr., für sich allein betrachtet, mit *Fasciculites geanthracis* Göpp. et Stenz. zusammenfallen würden. [2]) Andere Bruchstücke würden zu

[1]) Vergl. Martius, Palm. I. pag. CV. t. Z. 8.
[2]) Stenzel, De trunco palm. foss. t. 1. ff.

Digitized by Google

Stenzel's Species *Fasciculites Hartigii*, wieder andere zu *Fasciculites fragilis* gerechnet werden müssen. Es darf nun natürlich nicht behauptet werden, dass die von Stenzel beschriebenen Palmenhölzer von *Palmacites Daemonorhops* herrühren, da bei gleichem schlechten Erhaltungszustand sehr verschiedene Palmenhölzer wie *Fasciculites geanthracis* aussehen können. Das Gesagte wurde aber deshalb angeführt, um zu zeigen, dass die drei Species Stenzel's überhaupt nicht auseinander gehalten werden können. Auf den kreuzweisen Verlauf und die Dicke der Gefässbündel ein Gewicht zu legen, wie es Stenzel that, ist nicht statthaft, da diese Merkmale in verschiedenen Regionen ein und desselben Stammes sich ändern.

Mit *Palmacites Daemonorhops* Hr. fällt das von H. Engelhardt [1]) als *Palmacites helveticus* Hr. bestimmte Palmenholz von Grimma und Skoplau zusammen.

Betulaceae.

11. *Betulinium* Ung. (*Betula Salzhausensis* Göpp.)

Plattgedrückte Stammtheile einer Birke sind in der Mittweidaer Braunkohle sehr häufig. Ihre wohlerhaltene Rinde ist von derjenigen unserer Birken nicht zu unterscheiden. Dieselbe ist glatt, gelblich oder goldgelb schimmernd, mit elliptischen bis lanzettlichen Warzen besetzt, welche einen aufgeworfenen Rand haben. Die schlechte Erhaltung der Structur des Holzes genügt nicht, um dasselbe einer bestimmten *Betulinium*-Species zuzuweisen. Die Stämme sind zu stark verdrückt, als dass ein Querschnitt irgend welchen Aufschluss bieten könnte. Im Radialschnitt jedoch bemerkt man deutlich die sehr zahlreichen Markstrahlen und Gefässe mit leiterförmigen Durchbrechungen der Querböden, wie sie für das Holz der lebenden *Betula*-Arten bezeichnend sind.

Dieselben Birkenhölzer, sowie die männlichen Blüthenstände einer Birke hat Schenk [2]) in der Braunkohle von Keuselwitz bei Grimma aufgefunden und sie mit *Betula Salzhausensis* Göpp. identificirt, von welcher sie nicht zu unterscheiden sind. Auch die Mittweidaer Birkenhölzer sind von einem mir vorliegenden Exemplare aus der Braunkohle von Salzhausen, sowie von den Exemplaren von Keuselwitz, nicht zu unterscheiden und gehören wahrscheinlich demselben Baume an. Da sich nun aber mit dem Holz allein auf eine bestimmte Art

---

[1]) H. Engelhardt, Flora d. Braunkohlenform. im Königr. Sachsen 1870. pag. 48.

[2]) Bot. Zeitung 23. (1869) pag. 379.

nicht schliessen lässt, wie denn z. B. O. Heer [1]) ganz ebenso beschaffene Hölzer aus dem Samland zu *Betula prisca* Ett. stellt, so haben wir aus Vorsicht lieber die allgemeine Bezeichnung *Betulinium* gewählt.

Cupuliferae.

12. *Fagus Feroniae* Ung.

Unger, Chl. Protog. pag: 106. t. 28. f. 3 u. 4.
C. v. Ettingshausen, Die fossile Flora von Bilin t. 15. f. 12—20. pag. 126.

Es liegt das Bruchstück eines elliptischen Blattes von häutiger Structur, mit stark hervortretendem Hauptnerv uud unter spitzem Winkel auslaufenden, geraden und einfachen Seitennerven vor. Der Blattrand ist wellig bis schwach gezähnt. Das Blatt stimmt in der Beschaffenheit des Randes mit Fig. 18, in der Form mit Fig. 12 unter den Figuren C. v. Ettingshausen's überein. Ausser diesem Rest wurden mehrere schlecht erhaltene Abdrücke dieser Art in einer thonigen Schicht des Flötzes von Frankenau aufgefunden.

13. *Quercus Haidingeri* Ettingsh.

Taf. XXXI. Fig. 14.

C. v. Ettingshausen, Foss. Fl. v. Wien pag. 13. t. 2. f. 1.
O. Heer, Fl. Tert. Helv II. pag. 53. t. 76. f. 7, 8, 14.

Es wurden zwei Blattfragmente mit fehlender Basis, aber wohlerhaltener Spitze gefunden. Dieselben sind länglich eiförmig bis lanzettlich, grob gekerbt oder grob gesägt, vorn zugespitzt. Aus dem stark hervortretenden Hauptnerv entspringen unter spitzem Winkel viele zarte Seitennerven, welche theils vor dem Rande enden, theils in die Zähne auslaufen. Zwischen ihnen befindet sich ein Netzwerk feiner Nerven mit gestreckten Maschen. Die Blätter gleichen am besten dem von Heer in Fig. 14 abgebildeten Exemplar; dasjenige mit längerer Spitze ähnelt dem von Inzersdorf bei Wien.

Juglandaceae.

14. *Carya ventricosa* Ung.

Taf. XXXII. Fig. 15a—b.

Unger, Syll. pl. foss. pag. 40. t. 18. f. 5—11.

Die Nüsse sind plattgedrückt, rundlich bis eiförmig, zugespitzt, mit Längsstreifen versehen. Eine einzeln aufgefundene

[1]) O. Heer, Mioc. balt. Fl. pag. 71. t. 18. f. 14.

Digitized by Google

Schalenklappe zeigt, dass die Keimblätter viertheilig waren. Die Scheidewände sind ziemlich dick. Die Nüsse stimmen völlig mit den bei Unger abgebildeten Exemplaren aus der Wetterau überein.

Die mikroskopische Structur des Endokarps der Nüsse war ausserordentlich gut erhalten (15b). Dasselbe wird ausschliesslich aus verholzten, sklerenchymatischen, mit Porenkanälen versehenen Zellen aufgebaut. Nach der Form dieser Sklerenchymzellen lassen sich drei verschiedene Gewebeschichten im Endokarp unterscheiden. Ein Querschnitt zeigt uns, dass zunächst am Aussenrand eine 4 bis 5 Zellenreihen hohe Schicht von isodiametrischen oder längs der Aussenwand der Schale gestreckten Zellen liegt. Sodann folgt eine breitere Schicht langgestreckter, keilförmig zugespitzter, prosenchymatischer Zellen, welche senkrecht zur Aussenwand gestellt sind. Weiter nach innen endlich tritt ein mehr oder weniger stark entwickeltes Gewebe von unregelmässig-polygonalen Zellen auf, deren Wände vielfach ineinander übergreifen. Nach dem Innern der verholzten Schale zu werden die Windungen der Zellwände geringer, und die Zellen gehen in einfache, längs der Innenwand gestreckte Formen über. Die Lumina der Zellen der gesammten letztgenannten dritten Schicht sind mit einer braunen Masse ausgefüllt.

Die fossilen Nüsse stimmen in diesem Bau mit den äusserlich schon sehr ähnlichen von *Carya alba* Mill., welche Unger zum Vergleich heranzog, ziemlich überein. Nur ist bei *C. alba* die erstgenannte parenchymatische Schicht des Aussenrandes sehr schwach entwickelt (nur 2 bis 3 Zellenreihen hoch. Weniger gut stimmt *C. amara* Michx. mit der fossilen Hickory-Nuss überein. Hier sind namentlich die Zellen der dritten Schicht viel dünnwandiger und grösser.

Myricaceae.

15. *Myrica salicina* Ung.
Taf. XXXII. Fig. 16.

O. Heer, Fl. Tert. Helv. II. pag. 36. t. 70. f. 18–20.
C. v. Ettingshausen, Bilin I. pag. 44. t. 14. f. 5.

Zwei längliche, in den Blattstiel verschmälerte, oben zugespitzte, ganzrandige Blätter von lederiger Beschaffenheit stimmen mit *Myrica salicina* Ung. überein, einer Blattform, welche freilich bei sehr vielen verschiedenen Pflanzen wiederkehrt. Bei unseren Exemplaren war auch die feinste Nervatur erhalten, welche der Zugehörigkeit zur Gattung *Myrica* nicht widersprach. Von dem Hauptnerv laufen unter spitzem Winkel die sehr zarten Seitennerven aus, welche am Rande durch

Digitized by Google

sehr schwach hervortretende Bogen verbunden sind. Die Felder füllt ein feines Netzwerk mit sehr kleinen polygonalen Maschen aus, welches dem Blatte eine rauhe Oberfläche verleiht. Die Blätter ähneln denjenigen von *Myrica aethiopica* L. und *M. rubra* S. et Z., doch treten die Bogenverbindungen nicht so stark hervor, wie bei diesen.

Salicaceae.

16. *Salix varians* Göpp.

Göppert, Tertiäre Flora von Schossnitz pag. 26. t. 20.
Heer, Fl. Tert. Helv. II. pag. 26. t. 65. f. 1–3, 7–16.

Die langgestielten, länglichen oder lanzettlichen, zugespitzten, gesägten Blätter dieser Weide sind in der Blätterkohle von Mittweida sehr häufig. Die Seitennerven sind bogenläufig. Kürzere Seitennerven verlaufen unter weniger spitzem Winkel, wie die längeren, in die Hauptfelder. Die Blattform ist sehr schwankend, namentlich haben wir die von Heer mit a und d bezeichneten Formen gefunden.

Platanaceae.

17. *Platanus aceroides* Göpp.
Taf. XXXII. Fig. 17.

Göppert, Schossnitz pag. 21. t. 9. f. 1–3.
Heer, Fl. Tert. Helv. II. t. 88. f. 8.

Auf diese Species verweist ein unvollständiges, dreilappiges, handnerviges Blatt. Die Seitennerven der drei starken Hauptnerven sind bogenläufig, die Nervillen meist durchlaufend. Der Rand ist bei diesem Exemplar ganz und nur schwach gewellt. Das Blatt war schwach lederig. Es ähnelt sehr der bei Heer unter Figur 8 abgebildeten Form. Der Mangel gänzlicher Bezahnung bei diesem Blattrest spricht nicht gegen *Platanus;* man findet bei der analogen lebenden Art *Platanus occidentalis* L. sehr häufig ungezahnte Blattformen. Uebrigens liegt noch ein zweites Fragment dieser Art aus derselben Schicht vor, welches die charakteristische Bezahnung der Platanenblätter besitzt. — Fundort: Blätterkohle in Jost's Grube.

Anonaceae.

18. *Anona altenburgensis* Ung.
Taf. XXXII. Fig. 18.

Unger, Syllog. pl. foss. pag. 26. t. 10. f. 8–11.

Ein länglich eiförmiger, an beiden Enden stumpfer, etwas flach gedrückter, schwach längsgestreifter Same gehört in den

Digitized by Google

Kreis der als *Anona* beschriebenen Formen fossiler Samen. Er ähnelt am besten der *Anona altenburgensis* Ung. aus der Braunkohle bei Altenburg in Sachsen, ist aber etwas kleiner, nur 13 mm lang und 9 mm breit. Samen sehr verschiedener Pflanzen werden bei gleichem Erhaltungszustand ein solches Aussehen besitzen.

Aceraceae.

19. *Acer trilobatum* Al. Br.

Taf. XXXII. Fig. 19.

O. Heer, Fl. Tert. Helv. III. pag. 47.

Ein vollständiges Blatt und mehrere Bruchstücke liegen vor. Ersteres ist gestielt, dreilappig, mit schwach gezähnten, spitz auslaufenden Lappen, von denen der mittlere etwas länger ist und die anderen seitlich abstehen. Die Nervatur ist handförmig. — Fundort: Blätterkohle von Altmittweida und von Frankenau.

Celastraceae.

20. *Celastrus* spec.

O. Heer, Fl. Tert. Helv. III. pag. 71. t. 121. f. 60, 62.

Ein kleines, 2 cm langes, bis auf die fehlende Basis wohl erhaltenes, ganzrandiges, stumpf zugespitztes, länglich eiförmiges, häutiges Blatt deutet auf die Gattung *Celastrus* hin. Die untersten der sehr zarten Seitennerven laufen weit bis gegen die Blattspitze hinauf untereinander und mit dem schwachen Mittelnerv parallel. Sie sind zum Theil gabelig getheilt und etwas geschlängelt. Weiter oben verlassen noch weitere, kürzere zarte Seitennerven den Hauptnerv unter spitzem Winkel.

Die wohlerhaltene Epidermis besteht aus polygonalen Zellen mit geraden Wänden. Einzelne Spaltöffnungen sind erkennbar.

Das Blatt ähnelt in den gesammten Merkmalen z. B. *Celastrus oleoides* Lam. und *C. senegalensis* Lam.

Von den fossilen Species stimmte am besten das bei Heer beschriebene Blatt von *Celastrus Murchisoni* Hr. mit unserem Fragmente überein. Zu einer sicheren Bestimmung der Species genügt letzteres nicht.

Euphorbiaceae.

21. *Cluytia aglaiaefolia* Wess. et Web.
Taf. XXXII. Fig. 20.

Ph. Wessel u. O. Weber, Neuer Beitrag zur Tertiärfl. der niederrh. Braunk. pag. 45. t. 9. f. 4.
O. Heer, (Fl. Tert. Helv.) Untersuchungen über d. Klima des Tertiärlandes pag. 115.

Zwei eiförmige, nach oben und unten etwas verschmälerte, ganzrandige, häutige Blätter, deren Spitze und Basis fehlt, stimmen mit dieser Art überein. Die Nervatur ist äusserst zart. Die Seitennerven laufen unter 45—90° aus und bilden entfernt vom Rande Bogen, auf welchen sich kleinere, tertiäre Bogen aufbauen. Die Felder werden durch ein Netzwerk feinster Nerven ausgefüllt. Die Blätter bilden dünne, durchscheinende Häutchen von hellbrauner Färbung. Die beiden Epidermisplatten sind ausgezeichnet erhalten. In der Structur der Epidermiszellen mit ihren etwas gebogenen Wänden, sowie im Bau der Schliesszellen der Spaltöffnung stimmt die fossile Art, wie in Form und Nervatur des Blattes mit *Cluytia pulchella* überein. Jedoch sind bei letzterer die Schliesszellen viel grösser, die Blätter kleiner. Wenn auch die Mittweidaer Blätter mit den als *Cluytia aglaiaefolia* von Weber bezeichneten Formen sicher übereinstimmen, so ist es jedoch sehr fraglich, ob man das Genus richtig gewählt hat.

Fundort: Jost's Grube.

Onagraceae.

22. *Trapa Credneri* Schenk.
Taf. XXXII. Fig. 21.

Schenk, Botan. Zeitung 1877. No. 25.

Es fanden sich vier sehr schön erhaltene Früchte dieser Art im Liegenden des Flötzes in Möhler's Grube vor. Die Achäne war in nicht verdrücktem Zustand jedenfalls dreikantig, ist aber jetzt flach gepresst. Sie besitzt drei etwas nach aufwärts gebogene, abstehende Stacheln. Bei den von Tanndorf bei Leisnig bekannt gewordenen Exemplaren waren nur zwei der Stacheln bemerkt worden, was sich aus deren schlechter Erhaltung erklärt. Die Früchte von Mittweida stimmen mit den uns vorliegenden von Tanndorf völlig überein, welche Schenk eingehend anatomisch untersucht hat. Unter den bekannten fossilen und lebenden Arten von *Trapa* giebt es sonst keine mit drei Stacheln. Auch im Bau der Fruchtschale weicht *Trapa Credneri* von den Arten der Jetztwelt, wie Schenk bemerkt, völlig ab.

Digitized by Google

Thymelaeaceae.

23. *Daphne persooniaeformis* Web. et Wess.
Taf. XXXII. Fig. 22.[1])

Ph. Wessel u. O. Weber, Neuer Beitrag zur Flora der niederrhein. Braunkohle t. 7. f. 4.
O. Heer, Mioc. balt. Fl. pag. 78. t. 24. f. 6–7.

Das eiförmige, nach unten in den Blattstiel verschmälerte, oben abgerundete, ganzrandige, lederige Blatt stimmt gut mit den Exemplaren vom Niederrhein überein. Ein Seitennerv ist erkennbar. Derselbe entspringt unter spitzem Winkel aus dem starken Hauptnerv und biegt sich nach aufwärts längs dem Rande hin.

Fragmente dieser Species kommen in der Mittweidaer Blätterkohle ziemlich häufig vor.

Papilionaceae.

24. *Dalbergia retusaefolia* Hr.
(*Templetonia retusaefolia* Web.)
Taf. XXXII. Fig. 23.

O. Heer, Fl. Tert. Helv. III. pag. 104. t. 133. f. 9–11.
Ph. Wessel u. O. Weber, Neuer Beitrag etc. pag. 50. t. 10. f. 7.

Es liegen zwei bis auf die verwischte Nervatur vollständige Fiederblättchen vor. Dieselben sind dick lederig, länglich eiförmig, 3,5—5 cm lang, oben ausgerandet und stumpf zugerundet, an der Basis keilförmig verschmälert. Der Hauptnerv ist deutlich. Im Umriss und lederiger Textur gleichen unsere Exemplare denen von Öningen, Croisette und Rott sehr gut. Da Heer die Seitennerven als äusserst zart angiebt, so spricht das Fehlen der feineren Nervatur nicht gegen die Bestimmung.

Fundort: Blätterkohle von Altmittweida.

25. *Dalbergia.*

Ein drittes Papilionaceenfiederchen scheint ebenfalls einer *Dalbergia*, jedoch einer anderen Art, anzugehören. Es ist von häutiger bis lederiger Structur, verkehrt eiförmig, vorn gestutzt und abgerundet, nach dem Grunde plötzlich verschmälert, ohne die fehlende Basis 2,5 cm lang. Die feinen Seitennerven laufen rechtwinkelig von dem starken Hauptnerv aus. Die Felder enthalten ein Netzwerk von seitlich gestreckten Maschen, welches dem Blatte eine runzliche Oberfläche verleiht. Der Blattrest ähnelt *Dalbergia Jaccardi* Hr. von Locle und Öningen (O. Heer, Fl. Tert. Helv. III. t. 132. f. 32. pag. 105). Zu einer sicheren Bestimmung ist er zu unvollständig. — Fundort: Altmittweida.

[1]) Auf der Tafel ist die Figur irrthümlich mit 20 bezeichnet.

Digitized by Google

Caesalpiniaceae.

26. *Cassia pseudoglandulosa* Ettingsh.

Taf. XXXII. Fig. 24a—b.

C. v. Ettingshausen, Die tertiäre Flora von Häring pag. 89. t. 29. f. 48—55.
Derselbe. Die fossile Flora von Bilin III. pag. 61. t. 54. f. 14.

Von dieser Art liegen eine grosse Anzahl sehr schön erhaltener Fiederblättchen vor. Dieselben werden —6 cm lang, bis 1 cm breit, sind lanzettförmig bis länglich, nach oben verschmälert, mit kurzem, scharf abgesetztem Cirrus versehen, ganzrandig, häutig. An der ungleichmässigen, einseitigen Basis verschmälern sie sich keilförmig. Von dem schwach hervortretenden Hauptnerv laufen unter 45—90° sehr zarte Seitennerven aus. Diese sind durch Bogen verbunden, welche parallel dem Rande, aber entfernt davon verlaufen. An diese Bogen schliesst sich eine Reihe tertiärer Bogen an. Die beiden Epidermisplatten (Fig. 24b) sind in Gestalt hellbrauner, durchscheinender Häutchen vortrefflich erhalten. Die Zellen der Epidermis sind geradwandig, die Schliesszellen der zahlreichen Spaltöffnungen der Unterseite wohl erhalten.

C. v. Ettingshausen vergleicht die fossile Art mit „*Cassia glandulosa* DC. von Neuholland", mit *C. Selloi* Don. von Brasilien und *C. exaltata* von Java. Eine *C. glandulosa* DC. findet sich weder in Bentham's Flora Australis, noch in Bentham's Revision of the Genus *Cassia*, auch nicht unter den Synonymen erwähnt. Mit einer als *C. exaltata*, Java, bestimmten *Cassia* aus dem Herbar des Leipziger botanischen Instituts, sowie mit *C. Selloi* Don. (*C. multijuga* Rich.), trop. Amerika, stimmen die Blätter von Mittweida in Umriss und Nervatur ziemlich überein. Jedoch haben genannte Arten nicht am Grunde so stark verschmälerte Fiederchen. In der Structur der Epidermis stimmt die fossile Species sehr gut mit den beiden genannten Cassien der Jetztzeit überein, denn letztere gehören zu denjenigen Arten des Genus, deren Blätter keine geschlängelten Epidermiszellen besitzen.

Fundort: Jost's Grube, Altmittweida.

Aristolochiaceae.

27. *Aristolochia Aesculapi* Hr.

Taf. XXXII. Fig. 25.

O. Heer, Fl. Tert. Helv. II. pag. 104. t. 100. f. 11.

Das Fragment eines an der Basis tief ausgerandeten, ganzrandigen Blattes mit einer sehr für *Aristolochia* sprechenden

Digitized by Google

Nervatur rechnen wir hierher. Von der Blattbasis laufen 5 starke Hauptnerven aus, deren Seitennerven längs dem Rande bogenförmig verbunden sind. Unser Exemplar unterscheidet sich von demjenigen vom Hohen Rhonen, welches Heer abbildet, nur durch die mehr abgerundeten Ecken am Grunde. Heer vergleicht die Art mit *Aristolochia glauca* Desf. und *A. Pistolochia* L. Mit ersterer stimmt unser Blattrest äusserlich gut überein, besser noch wie die Abbildung Heer's. Nur fällt bei der fossilen Species der unterste Gefässbündel nicht mit dem Blattrand auf eine kleine Strecke zusammen, wie es bei der lebenden Art zum Schutz gegen das Einreissen des Blattrandes der Fall ist. In der Structur der Epidermis dagegen stimmt das fossile Blatt mit *A. Sipho* L'Hérit. überein. Wie diese, besitzt es stark geschlängelte Epidermiszellwände. Bei *A. glauca* Desf. sind letztere gerade. *A. primaeva* Web. vom Niederrhein hat viel schwächere seitliche Hauptnerven und einen dünneren Blattstiel, als die Art von Mittweida.

Santalaceae.

28. *Nyssa ornithobroma* Ung.
Taf. XXXII. Fig. 26.

Unger, Syll. pl. foss. t. 8. f. 15.

Plattgedrückte, 8—9 mm lange, eiförmige, mit Längsfurchen versehene Früchte wurden in der Braunkohle von Frankenau und Altmittweida öfters gefunden. Dieselben sind von den bei Unger abgebildeten, für Salzhausen so charakteristischen Früchten dieser Art nicht zu unterscheiden.

Apocynaceae.

29. *Apocynophyllum helveticum* Hr.
Taf. XXXII. Fig. 27.

O. Heer, Fl. Tert. Helv. III. pag. 191.
„ Mioc. balt. Fl. pag. 37.
„ Ueber Braunkohlenpfl. v. Bornstedt pag. 19. t. 4. f. 1—7.

Die Blätter sind gestielt, mit ziemlich dickem Blattstiel versehen, länglich eiförmig, am Grunde allmählich oder plötzlich verschmälert, vorn zugespitzt, von lederiger Structur. Der Hauptnerv tritt stark hervor. Die zahlreichen Seitennerven laufen unter ungefähr 60° aus, gehen einander parallel und sind dicht am Rande bogenförmig unter einander verbunden. In jedem Hauptfelde verläuft ein (seltener zwei) schwächerer Seitennerv bis nahe zum Bogen. Nervillen verbinden die Seitennerven und theilen längliche Felder ab.

Hierher gehörige Blattreste sind bei Altmittweida häufig.

Digitized by Google

Pflanzen unsicherer Stellung.

30. *Carpolithes nitens* Hr. (*Taxus margaritifera* R. Ludwig.) Taf. XXXII. Fig. 28.

R. Ludwig, Palaeontogr. VIII. pag. 73. t. 60. f. 19.
O. Heer, Bovey Tracey pag. 1078. Pl. 70. f. 15–23.

Die glänzend schwarzen, fast kugeligen, an einem Ende abgeplatteten, 4—5 mm langen, 3—4 mm dicken Früchtchen stimmen mit den bei Heer unter obiger Bezeichnung abgebildeten überein.

31. *Carpolithes nymphaeoides* nov. sp. Taf. XXXII. Fig. 29.

An einer Stelle in der Braunkohle von Möhler's Grube bei Altmittweida wurden sehr zahlreich angehäufte Samen aufgefunden, welche sehr wahrscheinlich einer Seerose angehören. Dieselben sind cylindrisch, am Mikropylenende mit einer feinen, kurzen Spitze versehen, zart längsgestreift, 1 mm lang. Meist kleben mehrere an einander. Sie haben sehr grosse Ähnlichkeit mit den Samen von *Nymphaea caerulea*. Fossile *Nymphaea*-Samen von entsprechender Gestalt sind mir nicht bekannt. Die mikroskopische Structur ist nicht erhalten. Vielleicht weisen künftige Funde diese Samen einer bestimmten *Nymphaea*-Art zu, vorläufig wird obiger allgemeiner Name vorgeschlagen.

Nicht sicher bestimmbare Pflanzenreste.

32. *Pisonia eocenica* Ett.

Nicht sicher bestimmbar ist ein dick lederiges, elliptisches, oben abgerundetes, unten in den Blattstiel verschmälertes Blatt von 3 cm Länge, ohne erkennbare Nervatur. Die Epidermiszellen mit schwach gebogenen Zellwänden, auf der Unterseite des Blattes auch die Schliesszellen der Spaltöffnungen, sind sehr gut erhalten.

Das Blatt ähnelt sehr den als *Pisonia eocenica* Ett. von Häring, Sotzka und Sagor von C. v. Ettingshausen beschriebenen Formen (Die tert. Fl. v. Häring pag. 43. t. 11. f. 1—22). Ausser bei den Nyctagineen kommen jedoch auch bei den Sapotaceen und Santalaceen derartige Blattformen vor.

33. Ast mit Stachel.

Das Fragment eines Astes, welcher einen Stachel trägt, könnte vielleicht von einer *Zizyphus*-Art herrühren. Die Gegen-

Digitized by Google

wart von Steinzellen in der Rinde des Astes spricht nicht dagegen. Ausser diesen Steinzellen ist nichts von der Structur erhalten. O. Heer bildet unter der Bezeichnung *Rhamnus* (Fl. Tert. Helv. III. pag. 1 — 3) ganz ähnliche Gebilde ab. Jedes genauere Urtheil über dieselben ist unmöglich, so lange keine besser erhaltenen Exemplare gefunden werden.

34. Wurzeln aus dem Thone im Liegenden der Braunkohle von Frankenau.

Taf. XXXII. Fig. 30a, b.

Bereits im geologischen Theil (pag. 744) wurden Wurzeln aus dem Thone im Liegenden des Flötzes von Frankenau (Starke's Grube) erwähnt, ihre Lage beschrieben und auf deren Wichtigkeit aufmerksam gemacht.

Diese Wurzeln sind nicht so erhalten, dass man einen Schluss auf ihre systematische Stellung machen könnte. Die Epidermis ist wohlerhalten. Einige kleinere Verzweigungen besitzen sogar noch die feinen Wurzelhaare (Fig. 30a) in Gestalt schlauchförmiger Ausstülpungen der Epidermiszellen. Ausser der Epidermis sind noch Theile einer Gewebeschicht vorhanden, deren Zellen spaltenförmige Tüpfel haben. Das centrale Gefässbündel der feinen Verzweigungen ist nur undeutlich erhalten.

Im Gewebe dieser Wurzeln, sowohl in der Epidermis, als auch in den getüpfelten Zellen, kommt häufig ein Pilzmycel vor (Fig. 30b). Die einzelnen Zellen der dunkelfarbigen Hyphen sind kugelig oder unregelmässig polygonal. Selten sind sie reihenweise angeordnet, meist vielmehr zu pseudoparenchymatischen, traubigen Gebilden verschmolzen, welche oft eine ganze Zelle ausfüllen.

Auch in der Blätterkohle kommen fein verzweigte Wurzeln vor. In dem sehr schlecht erhaltenen Gewebe derselben finden sich ganz ähnliche Pilzmycelien vor, wie die eben beschriebenen.

Schliesslich sei es mir verstattet, Herrn Oberbergrath Prof. H. Credner und Herrn Hofrath Prof. Schenk meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die überaus freundliche Unterstützung, welche mir diese hochverehrten Lehrer bei der Ausführung der vorliegenden Arbeit zu Theil werden liessen.

Digitized by Google

Vita.

Geboren wurde ich, Carl Richard Beck, evang. Confession, Sohn des 1876 verstorbenen Factor's Carl Heinrich Beck und der Anna Beck geb. Ruprecht, zu Niederpfannenstiel bei Aue in Sachsen am 24. November 1858. Meine erste Schulbildung erhielt ich in der Volksschule zu Zelle bei Aue, später durch Hauslehrer im Hause des Vaters. Von 1872 ab besuchte ich das Gymnasium zu Zwickau, von 1876 ab das Nicolai-Gymnasium zu Leipzig, welches ich Ostern 1879 nach bestandener Maturitätsprüfung verliess. Darauf studirte ich ein Semester lang an der Universität Freiburg i. B., seit October 1879 an der Universität Leipzig.

Bei folgenden Herren Professoren und Privatdocenten besuchte ich Vorlesungen und Praktika:

Fischer, Hildebrand, Klocke, Lindemann, Weissmann zu Freiburg; Chun, Credner, Hankel, Heinze, Leuckart, Kalkowsky, Kolbe, Marshall, A. Mayer, Schenk, G. Wiedemann, Wundt. Zirkel zu Leipzig.

Allen diesen hochverehrten Lehrern sage ich für den empfangenen Unterricht und mancherlei Rath meinen herzlichsten Dank.

Digitized by Google

Erklärung der Tafel XXXI.

Figur 1. *Trematosphaeria lignitum* Hr. sp. 3—4 mal vergr., Perithecium vergr., Ascosporen 300 mal vergr.

Figur 2. *Phacidium umbonatum.* Natürl. Gr. und vergr.

Figur 3. *Xylomites varius* Hr var. *Salicis.* Natürl. Gr. u. vergr.

Figur 4. *Blechnum Göpperti* Ett. Epidermis und isolirtes Gefäss eines Fiederchens.

Figur 5. *Woodwardia minor.* a, b von Mittweida, c von Tanndorf, d Nervatur vergr.

Figur 6. *Glyptostrobus europaeus* Brongn. sp. Zapfen, vergr.

Figur 7. *Potamogeton amblyphyllus.* Blätter und Epidermis.

Figur 8. *Palmacites Daemonorhops* Hr. Anatomie der Stacheln: a Querschnitt, schwach vergr.; b Theil desselben, stark vergr.; c Längsschnitt; d isolirte Zelle der Randzone.

Figur 9. *Palmacites Daemonorhops* Hr. Holz, die Gefässbündel zeigend.

Figur 10. *Palmacites Daemonorhops* Hr. Stamm mit Gefässbündelspuren der Stacheln.

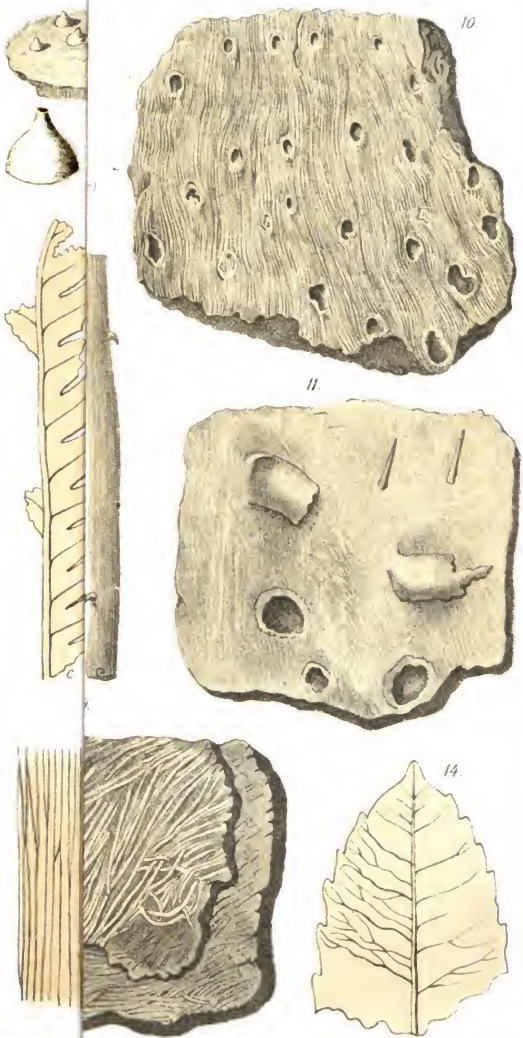
Figur 11. *Palmacites Daemonorhops* Hr. Stamm mit Wurzelnarben.

Figur 12. *Palmacites Daemonorhops* Hr. Stamm, Querschnitt. Vergr. 100:1.

Figur 13. *Palmacites Daemonorhops* Hr. a–b Ranken, c Stachel vergrössert.

Figur 14. *Quercus Haidingeri* Ett.

Digitized by Google



Nach d. Nat. ge
Lith. Anst. v. E. A. Funke in Leipzig

Digitized by Google

Digitized by Google

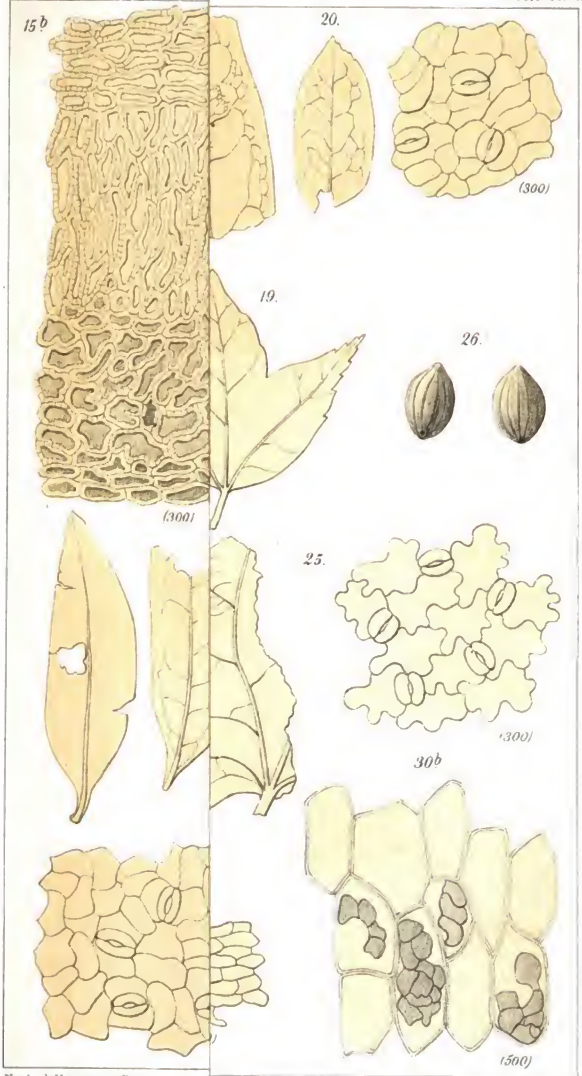
Digitized by Google

Erklärung der Tafel XXXII.

Figur 15. *Carya ventricosa* Ung. a Nuss, b Querschnitt durch das Endocarp. Vergr. 300 : 1.
Figur 16. *Myrica salicina* Ung.
Figur 17. *Platanus aceroides* Göpp.
Figur 18. *Anona altenburgensis* Ung.
Figur 19. *Acer trilobatum* Al. Br.
Figur 20. *Cluytia aglaiaefolia* Wess. et Web. Blätter; Epidermis, Vergr. 300 : 1.
Figur 21. *Trapa Credneri* Schenk.
Figur 22. *Daphne persooniaeformis* Web. et Wess. (Irrthümlich Fig. 20 auf der Tafel.)
Figur 23. *Dalbergia retusaefolia* Web. sp.
Figur 24. *Cassia pseudoglandulosa* Ett. a Fiederchen, b Blattepidermis. Vergr. 300 : 1.
Figur 25. *Aristolochia Aesculapi* Hr. Blatt und Epidermis.
Figur 26. *Nyssa ornithobroma* Ung.
Figur 27. *Apocynophyllum helveticum* Hr.
Figur 28. *Carpolithes nitens* Hr.
Figur 29. *Carpolithes nymphaeoides.* a in natürl. Gr., b vergr.
Figur 30a. Wurzelepidermis mit Wurzelhaaren Vergr. 300 : 1.
Figur 30b. Pilzmycel im Gewebe der fossilen Wurzel. 500 : 1.

Bemerkung. Die abgebildeten fossilen Pflanzenreste befinden sich in der Sammlung der königl. sächsischen geolog. Landesuntersuchung.

Digitized by Google



Nach d. Nat. gez. v. Beck.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

Digitized by Google

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES

This book is due on the date indicated below, or at the expiration of a definite period after the date of borrowing, as provided by the library rules or by special arrangement with the Librarian in charge.

DATE BORROWED	DATE DUE	DATE BORROWED	DATE DUE
THIS BOOK IS DUE ONE WEEK			
FROM THE DATE STAMPED BELOW			
C28(1158)100M			

Digitized by Google

JAN 11 1918
Digitized by Google

Digitized by Google